Germ. sp.
552
21





Digitized by Google

Germ. sp.
552/21

germ sp 552(21

Fünf Abhandlungen

über

das Fahrwasser der Unter-Elbe

von

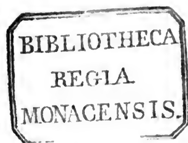
Heinrich Hübbe,
Wasserbaudirector.

Zuerst veröffentlicht im Jahre 1845; als Beiträge zur Kunde des Fluthgebietes der Elbe.

Zweite Ausgabe.

Hamburg.
Druck und Verlag von F. H. Nestler und Melle.
1854.

Digitized by Google


BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Digitized by Google

Vorwort.

Die nachfolgenden Aufsätze wurden veranlaßt durch die Wahrnehmung mancher sehr verbreiteten Mißverständnisse, so wie einer, in Betreff des Zustandes und der Behandlung unseres Fahrwassers herrschenden, Aufregung die durch eine, zuweilen von Unkundigen geführte, Besprechung der Sache in öffentlichen Blättern, fortwährend genährt und gesteigert ward.

Sie waren von mir für das hiesige Publicum bestimmt, und erschienen deshalb in den Neuen Hamb. Blättern, allein da sie, ohne mein Zuthun, in mehrere Zeitungen übergegangen, und so Bruchstückweise weiter verbreitet worden sind, so schien es mir zweckmäßig sie, unter eigner Beaufsichtigung der Correctur und im Zusammenhange, hier nochmals abdrucken zu lassen.

Digitized by Google

Wenn die hier zusammengestellten Thatsachen und Zahlenverhältnisse dazu gedient haben einerseits ungegründete und übertriebene Befürchtungen zu beseitigen, andererseits Sorglosigkeit in Betreff wirklich vorhandener Mängel, und Gleichgültigkeit gegen begründete Beschwerden fern zu halten, so ist der Zweck dieser Arbeit erreicht, welcher kein anderer ist, als dazu beizutragen, daß in der Verfolgung eines der wichtigsten Zwecke, die **Einigkeit** der Bestrebungen herbeigeführt werde, von der die Lösung unserer Aufgabe abhängt.

Hamburg im Februar 1845.

H.

Digitized by Google

Inhalt.

Druckfehler.

p. 27 Z. 12 v. o. statt d lies a.

Digitized by Google

Digitized by Google

1.

Nachweisung, daß die Annahme einer zunehmenden Versandung, so wie einer Abnahme der Wassermenge und des Wasserstandes, durch die Geschichte unserer Elbgegend nicht bestätigt werde.

Es ist in neueren Zeiten viel von einer, Jahr für Jahr zunehmenden, Versandung der Elbe, von einer steten Abnahme des Wasserstandes, mitunter auch von einer Abnahme der Wassermenge die Rede gewesen, und zwar ist häufig dergleichen mit einer apodiktischen Gewißheit behauptet worden, die jeden Zweifel an der Richtigkeit des Behaupteten auszuschließen schien.

Da ganz ähnliche Wahrnehmungen auch an andern Flüssen (dem Rhein, der Weser u. a. m.) gemacht seyn sollten, und in Betreff der Elbe Berghaus sogar so weit ging, den Zeitraum vorher anzukündigen, innerhalb dessen die Elbe mit den jetzt üblichen Fahrzeugen muthmaßlich nicht mehr als Wasserstraße zu benutzen seyn werde, so konnte es nicht fehlen, daß Alle, die bei dem Handelsverkehr interessirt sind, dadurch im hohen Grade beunruhigt wurden.

Digitized by Google

Diese Aufregung wurde durch zwei Umstände vermehrt, die zufällig damit zusammentrafen; nämlich durch den außerordentlich anhaltenden und niedrigen Wasserstand des Jahres 1842 (in welchem die Elbe auf eine früher nie gekannte Tiefe herabsank) so wie durch den raschen Aufschwung der Dampfschiffahrt, und das allgemeine Streben nach Beschleunigung der Transporte zu Wasser und zu Lande. —

Die gründliche Widerlegung jener Behauptungen, wie hinfällig diese immerhin dem mit der Sache Vertraueten sofort erscheinen mußten, erforderte mehr Zeit, als ihre rasche Aufstellung und Verbreitung, und so gewann denn die, mit vielen tabellarisch geordneten Zahlen auftretende, und in unzähligen Schriften und Zeitungen wiederhallende Annahme von Berghaus, ein Ansehen bei dem großen Publicum, was sie in Anspruch zu nehmen nicht berechtigt ist, und was auch der Autor, welcher sich selber später auf ihre bedingte Fassung berufen hat, gar nicht in Anspruch nehmen wollte. *)

Es würde über die hier gesteckten Grenzen hinaus-

*) Berghaus drückt sich folgendermaßen aus: Länder- und Völkerkunde Bd. 2. p. 292:
„Wir werden die Ueberzeugung gewinnen, daß der Elbe „die Gefahr drohet allmählig und vielleicht bald, „aus der Reihe der schiffbaren Ströme zu verschwinden,"
und pag. 300:
„Wenn die Verminderung des Wasserstandes in „demselben Verhältnisse fortschreitet, so wird „der Strom nach 24 Jahren, d. i. um das Jahr 1860, „mit den jetzt üblichen Fahrzeugen nicht mehr als Wasserstraße benutzt werden können."
Physical. Atlas. III. Liefer. p. 66. „Wohl zu beachten „ist aber das Wörtchen wenn und was daran hängt. „Die Zukunft muß es lehren!"

Digitized by Google

führen, wollte ich die Sache im Einzelnen erörtern, und ich muß deßhalb diejenigen Leser, welche sich näher über diesen Gegenstand zu unterrichten wünschen, auf eine gründliche und vorurtheilsfreie Abhandlung dieses Thema's verweisen, die in Blohm „Versuch einer Erörterung der Mittel, durch welche der Handelsverkehr in den Elbgegenden des Fürstenthums Lüneburg gehoben werden kann." Göttingen 1841 pag. 25 bis pag. 52 sich befindet.

Von einem ungenannten Hydrotechniker erschien 1841 bei Hoffmann und Campe eine kleine Schrift „die Fahrbahn der Elbe, 1stes Heft," welche gleichfalls viel Lehrreiches über die angebliche Versandung enthält. —

Ueber die Weser und den Rhein findet sich in dem so eben erschienenen 2ten Theil von Hagen Handbuch der Wasserbaukunst Königsberg 1844 pag. 195—198 eine gründliche Erörterung, die mit den Worten schließt:

„Es ergiebt sich also, daß die Weser eben so wie der „Rhein, im Allgemeinen, weder eine Abnahme des Wasserstandes, noch der Wassermenge, so weit die bisher angestellten Beobachtungen ein Urtheil erlauben, erkennen „lassen. Für andere Ströme habe ich diese sehr zeitraubenden Untersuchungen nicht angestellt, es ist aber kein „Grund vorhanden andere Resultate zu erwarten."

Es ist überflüssig über den Werth von Hagen's Untersuchungen hier etwas hinzuzufügen, da er als einer der zuverlässigsten Schriftsteller des Faches, der eine reiche eigene Erfahrung mit umfassender Wissenschaft vereinigt, jedem Sachkundigen bekannt ist.

Das Resultat einer jeden gründlichen Prüfung der erwähnten Behauptungen von einer zunehmenden Versandung, einer steten Abnahme des Wasserstandes und der Wassermenge ist, daß diese Behauptungen weit über die Grenzen der Folgerung hinausgehen, zu denen die Data

Digitized by Google

den besonnenen Forscher berechtigen, und daß dabei Collateral-Umstände außer Acht geblieben sind, die den größesten Einfluß auf das Endresultat ausüben, und diesem fast jede Bedeutung rauben.

Mit Bestimmtheit lassen sich in dieser Beziehung nur folgende Thatsachen von der Elbe behaupten:

1) eine andere Vertheilung der Wassermenge unter die Zeiten der Anschwellung und Magerkeit des Stromes.

Ursache: Ausrotten von Wäldern, Austrocknung von Mooren, Cultur der Brüche und Haiden rc.

Wenn früher die atmosphärischen Niederschläge in kühlen und schattigen Waldungen an der raschen Verdunstung gehindert, und in Mooren und Sümpfen zurückgehalten, langsam dem Hauptstrome zugeführt wurden, so verfolgt jetzt die fortschreitende Bodencultur überall das Ziel rascher Entwässerung der Ländereien, und hat sich demselben bereits in solchem Grade genähert, daß eine höhere Anschwellung der Maxima und ein tieferes Herabsinken der Minima des Wasserspiegels, als fühlbare Wirkung dieser Veränderung auftritt.

Die Berieselungen aber, von denen man vielleicht eine entgegengesetzte Einwirkung sich versprechen mögte, werden als Beförderungsmittel der Verdunstung von vielen Hydrotechnikern nicht ohne die Besorgniß gesteigerter Benachtheiligung der Ströme angesehen. —

2) können mit Grund behauptet werden, partielle Verwilderungen der Strombahn, mithin locale und zeitweilige Verschlechterungen des Fahrwassers.

Ursache: Unbefestigte Uferstrecken und Abbruch, unregelmäßige und übermäßige Strombreiten u. a. m.

Es thut nicht Noth hier in eine nähere Nachweisung einzugehen; wer Gelegenheit hat, sich mit dem Zustande

Digitized by Google

der Elbe nur einigermaßen bekannt zu machen, dem müssen Fälle dieser Art in hinreichender Anzahl bekannt seyn.

3) kann als eine begründete Thatsache angegeben werden, partielle Senkung des Wasserspiegels.

Ursache: Ausgeführte Durchstiche und Stromregulirungen.

Wenn der Strom in einer gewissen Strecke im stark gekrümmten Bette seinen Lauf nahm, und nun mittelst Durchstechung solcher Krümmen ihm unterwärts ein freierer und rascherer Abfluß verschafft wird, so ist eine Senkung des Wasserspiegels in der zunächst oberhalb belegenen Strecke davon die sichere Folge. —

Eine solche Senkung erlitt der Spiegel der Elbe in dem Decennium 1780—90 in der Gegend von Magdeburg, in Folge dreier großen Durchstiche unterhalb dieser Stadt, und es muß dieser Umstand (außer mehreren andern) nothwendig berücksichtigt werden, wenn man von Magdeburger Wasserstandsbeobachtungen des vorigen Jahrhunderts Schlüsse auf die Zustände der ganzen Elbe ziehen will. —

Man sieht leicht, daß diese Thatsachen, wiewohl sie weder mit einer zunehmenden Versandung, noch mit einer allgemeinen Abnahme des Wasserstandes und der Wassermenge in Verbindung stehen, dennoch bei einer oberflächlichen Kenntnißnahme zu jenen falschen Folgerungen verleiten konnten, und wirklich zu denselben verleitet haben. Es würde jedoch hier zu weit führen das Verhältniß des Wahren und Falschen im Allgemeinen abzuwägen, und ich beschränke mich deßhalb auf zwei uns nahe liegende Fälle, nämlich auf die Stromstrecke, welche wir gewöhnlich unsere Ober-Elbe nennen, (der Norder-Elbarm vom Ortkathen bis an die Stadt) und auf die Sände bei Blankenese und Schulau.

Digitized by Google

Die Geschichte der Norder-Elbe können wir mit ziemlicher Sicherheit bis fast zum Anfange des vorigen Jahrhunderts verfolgen, und wir finden durchweg einen Zustand der Tiefe, der sehr viel schlechter ist, als ihn die Gegenwart uns darbietet. — Es sind noch Berichte vorhanden, die beurkunden, mit wie Wenigem man sich damals in dieser Beziehung hat begnügen müssen, indem z. B. Ao. 1758 die Meldung, der Berichterstatter habe bei Niedrig-Wasser „fünf Berliner Schiffe" fahren sehen, als ein Beweis, „daß die Elbe anjetzo fahrbar ist," ausdrücklich angemerkt wird, ja die Stellen, an denen die Schiffe gesehen wurden, auf einer Karte bezeichnet sind. — Ein anderer Bericht vom Jahre 1783 giebt die Tiefe vor der oberen Mündung in Zahlen an, nämlich 1½ bis 2 Fuß bei der Ebbe im Fahrwasser. So war dieselbe auch vor 1758 oft gewesen; jetzt findet man dort 9 bis 10 Fuß Wasser.

Spätere veröffentlichte Berichte Woltman's *) beweisen, daß er einer Zeit sich erinnerte, wo selbst Milchewer und andere Marktschiffe den Umweg durch die Süder-Elbe machten, um an die Stadt zu gelangen. —

Daß von solchen Zuständen schon seit einer Reihe von Jahren keine Rede mehr ist, weiß Jeder, dem unser Fahrwasser nicht ganz unbekannt geblieben, und jetzt geht selbst die an Ebbe und Fluth sich nicht bindende Dampfschiffahrt regelmäßig durch den Norder-Elbarm. —

Aus diesen Thatsachen folgt, daß es im directen Widerspruche mit der Erfahrung steht, wenn hier von einer zunehmenden Versandung geredet wird. —

Für das Fahrwasser unterhalb der Stadt liegen nicht ganz so vollständige Nachweisungen vor, indeß erhellet

---

*) Schiffbarmachung der Flüsse pag. 132.

doch aus alten Protocollen, daß zu Anfange des vorigen Jahrhunderts größere Seeschiffe nicht an die Stadt gelangen konnten, ohne gelichtet zu werden; ja daß damals, eben so wie jetzt, Befürchtungen wegen herannahender gänzlicher Unterbrechung der Fahrbarkeit für Seeschiffe gehegt wurden. —

So weit als die aufbewahrten Sondirungen zurückgehen, erweisen sie auch das Vorhandenseyn von Untiefen, die an Höhe den jetzigen Blankeneser und Schulauer Sänden gleichkommen. —

Aus dem vorigen Jahrhundert sind zwar regelmäßig wiederholte Sondirungen nicht aufbewahrt; indeß habe ich doch folgende Angaben aufgefunden, deren Mittheilung einiges Interesse gewähren dürfte.

1) Messung von N. C. Sooth d. 14. Juni Ao. 1718 „bei einer artigen steiffen Kühlte so aus dem Südosten gewehet, etwa 2 Stunden vor dem allerniedrigsten Wasser."

Tiefe im Altonaer Sande im Fahrwasser 8, 7½, 6 Fuß.

(Auf der Karte stehen auch noch die Ziffern 3 und 4, die vielleicht isolirten Erhöhungen oder einer irrthümlichen Notirung zuzuschreiben seyn mögen; im Allgemeinen variirt die Tiefe in einer Länge von ca. 3000 Fuß zwischen den oben angegebenen Grenzen.)

2) Messung von N. C. Sooth d. 31. Juli 1720 „bei einer artigen Kühlte aus dem Südosten, etwa eine Stunde vor dem allerniedrigsten Wasser."

Tiefe im Altonaer Sande im Fahrwasser 8, 7, 6½, 6 Fuß.

3) Messung von J. D. Hasenbanck 1725 (ohne Angabe der Fluthzeit.)

Digitized by Google

Tiefe im Altonaer Sande im Fahrwasser 10 Fuß.

Weiter stromabwärts erstrecken diese drei Karten sich nicht, dagegen enthält die folgende auch die Gegend bei Blankenenese und Schulau.

4) Messung von J. D. Hasenbanck October 1745 „bei halber Fluth und halber Ebbe.“

Tiefe im Altonaer Sande im Fahrwasser 10, 11 und 12 Fuß.

Tiefe bei Teufelsbrücke in der Süderfahrt 10, 11 Fuß.

Tiefe bei Nienstädten in der Norderfahrt 8, 9, 10 Fuß. (Nebenrinne.)

Tiefe oberhalb Blankenese in der Süderfahrt 13 Fuß.

Tiefe bei Wittenbergen in dem Uebergange aus der Norderfahrt in die Süderfahrt, „allwo eine neue Fahrt „durch dem Billerbäcks- oder Schulauer Sande kommen „wird“
7 Fuß (derzeit noch Nebenrinne).

Tiefe oberhalb Schulau, wo die Norderfahrt sich gegen Süden wendet und mit der Süderfahrt vereinigt, 11, 12 Fuß.

In den zwischenliegenden Strecken findet sich eine Tiefe, die zwischen 2 und 5 Faden variirt. In der Gegend des jetzigen Blankeneser Sandes sind 2½, 3, 3½, 4, 5 Faden im Fahrwasser notirt. —

Unter Berücksichtigung der Fluthzeit und Windrichtung, bei welcher die Sondirungen gemacht sind, können wir annehmen, daß die Messungen von Sooth sich ungefähr auf ordinäre Ebbehöhe beziehen; (er hatte lebhaften Ostwind, und sondirte 1 bis 2 Stunden vor Niedrigwasser) und daß von Hasenbanck's Messungen 3 bis

4 Fuß zu subtrahiren sind, um sie auf ordinäre Ebbehöhe zu reduciren, (er sondirte bei halber Fluth und halber Ebbe.)

In dieser Weise zusammengefaßt, und mit Uebergehung der Nebenrinnen ergiebt sich Folgendes:

Jahr									
1718.	Untiefen	an der	flachsten	Stelle	mit	6		Fuß	Wasser.
1720.	„	„	„	„	„	6		„	„
1725.	„	„	„	„	„	6	bis 7	Fuß	Wasser.
1745.	„	„	„	„	„	6	„ 7	„	„
	„	„	„	„	„	6	„ 7	„	„
	„	„	„	„	„	9	„ 10	„	„
	„	„	„	„	„	7	„ 8	„	„

Bekanntlich beträgt die Wassertiefe auf den jetzigen Untiefen bei ordinärer Ebbe,

bei Blankenese 7 Fuß, und

bei Schulau . 9 Fuß,

und es unterliegt demnach keinem Zweifel, daß die so oft vorkommende Behauptung, die Fahrtiefe der Unter-Elbe habe sich nach und nach vermindert, irrig ist. —

Mit einer noch größeren Sicherheit ergiebt sich für den Hydrotechniker (wenn gleich vielleicht nicht auf eine so allgemein faßliche Weise) die Unwahrheit der Behauptung einer zunehmenden Versandung der Unter-Elbe, oder einer Abnahme des Elbwasserstandes oder der Wassermenge aus dem Umstande, daß der mittlere Unterschied zwischen Fluth und Ebbe zu Hamburg, seit 60 bis 70 Jahren (so lange nämlich darüber Nachrichten aufbewahrt sind) sich gleich geblieben ist, und noch jetzt, ebenso wie damals, 6 Fuß 8 Zoll beträgt. — Dies könnte nicht der Fall seyn, wenn eine Stromstrecke unterhalb der Stadt in stetiger Erhöhung sich befände, oder wenn der obere Zufluß sich verminderte. —

Aus allem diesen nun folgt, daß die Elbe nicht versandet, daß der Wasserstand in derselben nicht in stetiger

Abnahme begriffen, und daß auch ihre Wassermenge nicht einer fortschreitenden und allgemeinen Verminderung unterworfen ist. —

Ebenso unwidersprechlich aber ergiebt sich aus einem Studium der Geschichte dieses Stromes, daß derselbe allerdings streckenweise in unordentlichem verwildertem Laufe sein Bette beständig verändert, die Ufer theils angegriffen, theils angeschwemmt, die Untiefen verlegt, und überhaupt noch zu keiner Zeit sich durchweg in dem Zustande befunden hat, den man einer wichtigen Schiffahrtstraße wünschen, und herbeizuführen erstreben muß. —

Daß große Veränderungen in der Lage des Blankeneser Sandes vorgegangen sind, ist noch Jetztlebenden erinnerlich.

Eine Karte vom Jahre 1783 zeigt die Untiefe, welche damals der Blankeneser Sand genannt ward, eine halbe Meile oberhalb der jetzigen Stelle der Untiefe dieses Namens; und zu Anfang des vorigen Jahrhunderts sprach man nur von dem „Altonaer Sande," der jetzt längst verschwunden ist, und einer Stromtiefe von 30 Fuß bei Niedrigwasser Platz gemacht hat. —

Wir haben demnach die Aufgabe den Verwilderungen des Stromes ein Ziel zu setzen, und Uebelstände, die in Folge derselben vorhanden sind, zu beseitigen; aber wir haben keinesweges den trostlosen, weil unausführbaren Kampf mit der Natur zu kämpfen, den Diejenigen in Aussicht stellen, welche eine allgemeine Versandung oder eine stete Verminderung der Wassermenge behaupten. —

Jene Aufgabe, die uns wirklich gestellt ist, läßt sich lösen, wenn sie gehörig angegriffen wird; dieser Kampf mit der Natur würde zu Nichts führen, und nur Unkunde könnte in denselben sich einlassen. —

Digitized by Google

2.

Uebersichtliche Darstellung des Umfanges unserer Aufgabe in Betreff des Fahrwassers.

Im ersten Artikel ist nachgewiesen, daß in der Art der uns bei Verbesserung des Fahrwassers gestellten Aufgabe, kein Grund zu der Besorgniß liegt, daß dieselbe nicht mit gutem Erfolge gelöset werden könne; weil nämlich die zu beseitigenden Mängel nicht eine Folge des allgemeinen Entwickelungsganges des Stromes, sondern aus örtlichen und beschränkten Ursachen entstanden sind.

Hiernächst kommt es darauf an, eine klare Uebersicht über den Umfang dieser Aufgabe zu gewinnen, und ich will solche, wenigstens in den Hauptumrissen zu geben versuchen, wobei zugleich dem Wunsche entsprochen werden kann, einige der hauptsächlichsten historisch nachzuweisenden Veränderungen, welche in unserer Gegend des Elbstromes sich zugetragen haben, und auf die im ersten Artikel nur im Allgemeinen hingedeutet worden ist, anzugeben.

Die Elbstrecke, von der hier die Rede ist, d. h. diejenige, für deren Fahrbarkeit Hamburg theils allein, theils in Verbindung mit andern Staaten zu sorgen hat, und in deren Behandlung es theils unabhängig, theils nur unter Berücksichtigung nachbarlicher Interessen, Ansprüche oder Berechtigungen verfahren kann, beginnt bei der Hamburg-Lübeckischen Dorfschaft Geesthacht und erstreckt sich bis zur Ausmündung in die See.

Digitized by Google

Man kann, zum Behufe übersichtlicherer Darstellung mehrere Abtheilungen derselben, nach ihnen eigenthümlichen Merkmalen unterscheiden.

In der obersten Abtheilung, von Geesthacht bis in die Gegend der bekannten Stromtheilung der Norder- und Süder-Elbe, sehen wir seit undenklichen Zeiten den Strom und die Bewohner der Marschen, wie zwei um den Besitz des Bodens kämpfende Partheien, ihre Kräfte an einander messen.

Von einer beabsichtigten Regelmäßigkeit in der Stromleitung, von Beförderung der Vorfluth, und von Beachtung der Schiffahrts-Interessen, finden sich hier in der Vorzeit kaum einzelne Spuren. Dagegen ist an solchen Stellen, wo der Boden Werth genug hatte, um die Anstrengung zu belohnen, der Strom zuweilen auf das äußerste Minimum zusammen gedrängt.

Ausdehnung der Eindeichungen, theilweise Zerstörung derselben durch den Strom, Herstellung oder Aufgebung durchbrochner Deiche, ungeheure Anstrengungen zur Erhaltung einzelner bedroheter Deichstrecken, und in Folge alles dessen, ein ungeregelter, zweimal in beinahe rechtem Winkel die Richtung seines Laufes ändernder Strom, in welchem übermäßige Tiefen, (50, 60, 70 Fuß,) mit ausgedehnten Sandablagerungen abwechseln, — dies ist das Bild, welches die Geschichte dieser oberen Abtheilung uns darbietet.

Bei Geesthacht berührt der Strom am rechten Ufer den Fuß der Geesthöhen, welche lange Zeit hindurch ohne Abwehr dem Abbruche Preis gegeben wurden, so daß nachweislich das genannte Dorf, zweimal zurückgebauet und dessen frühere Stätte dem Strome überlassen worden ist. Eine vom Jahre 1772 datirte Karte, (von Major Kohlhardt und Lieutenant Barmann,) bezeichnet, als historische Notiz, die Stelle, wo zuerst die Geesthachter

Kirche gestanden; sie liegt 2200 Fuß von dem diesseitigen Ufer entfernt, an der andern Seite der Elbe.

Dieselbe Karte zeigt auch die Stelle, der zweiten Geesthachter Kirche an, und diese befindet sich mitten in der Elbe, 1200 Fuß vom diesseitigen Ufer.

Von scharfer Genauigkeit kann natürlicher Weise bei solchen alten Angaben keine Rede seyn, allein sie gewähren doch einen ungefähren Maaßstab zu demjenigen, was in der Vorzeit hier vorgegangen ist.

Nach Klefeker's Angabe *) ist die zweite Kirche im Jahre 1684 abgebrochen und „hinter die Berge ins Land hineingelegt" worden und von 1736 datirt derselbe mehrere noch vorhandene Schutzwerke am Geesthachter Ufer, so daß also ein circa 1200 Fuß breiter Abbruch des Geestufers, auf den Zeitraum eines halben Jahrhunderts kommt.

Der geringe Werth des Geestlandes und die ungefährdete hohe Lage des Nachbleibenden, ist ohne Zweifel die Ursache gewesen, daß man vor dem Strome hier so lange zurückwich, denn die Möglichkeit, seinem Angriffe wirksam und ohne übermäßige Anstrengungen zu begegnen, beweisen die, gar nicht sehr ausgedehnten, eben erwähnten Stromwerke, welche nun schon seit einem Jahrhundert das, damals abbrüchige, Ufer im guten Stande erhalten haben.

Unterhalb dieser Werke hat indeß der Strom seinen Angriff fortgesetzt und nach Wegreissung eines, im Jahre 1772 noch vorhandenen Vorlandes, auch hier den Fuß der hohen Geest erreicht, der jetzt in einer Länge von circa 1200 Fuß im Abbruche liegt.

Die Lage der Uferlinie ist hier oftmals genau ermittelt worden, und die Vergleichung solcher Messungen er-

*) Kl. Sammlung Hamb. Gesetze und Verfassungen. Th. XI., Pag. 246, rc. Hamb. 1772.

Digitized by Google

giebt in 5 Jahren eine Zurückweichung dieses Ufers von 100 bis zu 470 Fuß.

Daß so bedeutende Abbrüche eines hohen Sandufers zur Verwilderung der Strombahn und zur Vermehrung der Ablagerungen wesentlich beitragen, ist unbestreitbar; indeß können die Mittel, um dem Abbruche ein Ziel zu setzen, bei dem jetzigen Stande der Strombaukunst, mit noch größerer Sicherheit des Erfolges angewendet werden, als in der Vorzeit, ohne einen Kostenaufwand zu erfordern, der außer Verhältniß mit dem Zwecke steht. — Dieses will ich indeß hier nur andeuten, indem ich in einem folgenden Artikel auf die Erörterung der hydrotechnischen Mittel zurückkommen werde.

Als ein Gegenstück zu der Geesthachter Stromstrecke kann der, etwa eine Meile weiter stromabwärts belegene, Altengammer Deich betrachtet werden, gegen den seit mehreren Jahrhunderten der Strom einen heftigen Angriff ausübt, und dessen oberes Ende durch drei alte große Einbaue, gegen einen fast rechtwinklich aufstehenden Stromanfall vertheidigt ist.

Die Tiefen vor den Köpfen dieser Werke betragen bis 70 Fuß, und sind zum Theil der declinanten Richtung dieser Werke zuzuschreiben.

Zwischen diesem und dem Neugammer Deiche befindet sich die Abdämmung eines todten Elbarmes, der Doven Elbe, welche schon vor 220 Jahren ein Gegenstand heftigen Streites war.

Aus den damals gewechselten Streitschriften ergiebt sich, daß die künstliche Schließung dieses Elbarmes wenigstens 200, vielleicht 300 Jahre vor jenem Streite, (also jetzt vor 500 bis 600 Jahren,) ausgeführt ist.

Welcher Arm damals der Hauptarm gewesen, und ob noch andere Gründe, als der, dem Strome Land abzu-

Digitized by Google

gewinnen, dabei obgewaltet haben, läßt sich nicht mehr ermitteln. Immer bleibt aber diese Anlage eine der merkwürdigsten Unternehmungen der Vorzeit, schon aus dem Grunde, weil sie und der Inhalt der ihretwegen gewechselten Streitschriften beweiset, daß in dieser oberen Stromgegend die Schiffahrts-Interessen damals nicht den Hauptentscheidungsgrund abgaben.

Es würde hier zu weit führen, alle Spuren und Nachweisungen großer Stromveränderungen, die in dieser oberen Abtheilung sich finden, zu beschreiben, und ich beschränke mich deßhalb auf die, etwas ausführlichere, Erwähnung der Warwischer Bucht und der, unterhalb dieser belegenen, Strecke bis zur Stromtheilung bei Moorwärder. Vielleicht wird späterhin eine Veranlassung sich finden, von der Zurückbauung des Dorfes Besenhorst, von dem Neuengammer-Deichbruche im Jahre 1771, zu dessen Gedächtniß das beim Deichthore stehende Monument errichtet ist, von der zweiten fast rechtwinklichen Wendung des Stromes beim Krauel und von andern, mehr oder weniger mit Verlegungen des Fahrwassers in Verbindung stehenden, Ereignissen nähere Nachrichten zusammenzustellen.

Die Benennung die Warwischer-Bucht bezeichnet nach dem jetzigen Gebrauche dieses, ursprünglich specielleren, Namens, einen circa 10,000 Fuß langen, in Kirchwärder belegenen Schaardeich, gegen welchen seit langer Zeit der Strom seine minirende Wirkung ausübte. Nicht selten fanden hier plötzliche und starke Absackungen bedeutender Deichstrecken Statt, und kleinere Senkungen des äußeren Theils des Deichkörpers waren so gewöhnlich, daß jährlich Aufhöhungen vorgenommen werden mußten. Die Stromrinne längs dem Deiche gewährte zwar eine genügende Fahrtiefe, allein die vier zum Schutze des Deiches vor alten Zeiten hier angelegten gro-

Digitized by Google

ßen, declinanten Werke (Kaven) erzeugten neben, 40 bis 50 Fuß tiefen, Auskolkungen, entsprechende Ablagerungen, und ein sowohl oberhalb als unterhalb zur Schiffahrt wenig geeignetes Fahrwasser.

Die Bewohner der Marsch haben auf die Unterhaltung der Kaven und auf die Refection des im vorigen Jahrhundert mehrmals gebrochenen Deiches, zu allen Zeiten große Anstrengungen aufgewendet, *) indeß war doch im Laufe dieses Jahrhunderts die Lage des Deiches so sehr verschlimmert, daß eine gründliche Correction des Stromes, im Interesse des Landes unumgänglich nothwendig und zur Verbesserung der Schiffahrt dienlich erachtet wurde.

Zu dem Ende ist, mittelst sehr bedeutender Beihülfen beider Städte und des ganzen Kirchspiels, im Jahre 1842 ein System von Buhnen hier zur Ausführung gebracht, und eine regelmäßige Strombahn hergestellt worden.

In der Stromstrecke unterhalb Warwisch und oberhalb der Stromtheilung in die Norder- und Süder-Elbe, haben sich noch seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts große Veränderungen ereignet.

Die Vergleichung einer vom Jahre 1774 datirten Barmannschen Karte, mit dem gegenwärtigen Zustande, ergiebt, daß hier bebauete und bewohnte Uferstrecken **) seitdem weggerissen sind, und daß die tiefe Stromrinne an mehreren Stellen ihre Richtung, in Folge dessen, bedeutend geändert hat.

Als ein Beispiel solcher Veränderungen kann die Vergleichung der folgenden beiden Sondirungen dienen, die beinahe an derselben Stelle, resp. in den Jahren 1774 und 1842 von Ufer zu Ufer gemessen sind.

---

*) Vergl. Klefeker Bd. XI. P. 251 ꝛc.

**) Zu diesen gehörte auch der sogenannte Hagelt.

(Der Wasserstand von 1774 ist, wie bei älteren Messungen häufig, nicht auf einen festen Höhenpunkt bezogen, sondern nur bemerkt, die Sondirung sey „beim niedrigsten Wasser“ geschehen. Die Messung von 1842 ist reducirt auf den Nullpunkt des Pegels am Zollenspieker.)

1774. bewohntes Land. . . . . . 4. 8. 15.
1842. 5. 9½. 10. 11½. 16½. 14½. 14½. 12½. 10½. 9½.

17. 16. 15. 14. 14. 14. 13. 13. 13. 12. 11.
7½. 5½. 4¾. 3½. 3½. 3½. 3. 2½. 2½. 2½. 2.

10. 10. 9. 8. 8. 7. 6. 6. 5. 5. 5. 5. 4½. 4½. 3. 3. 3.
Sandablagerung über Null des Pegels. . . . . .

3. 2½. 2½. 2. 1.
. . . . . } hamburger Fuß.

Es wäre leicht, noch mehrere eben so auffallende Beispiele aufzuführen, allein den meisten Lesern d. Bl. würde damit kaum gedient seyn, da von dieser, noch durchaus unregulirten Stromstrecke doch keine Uebersicht der Verhältnisse ohne ein genaues Studium der Karten und anderer Data erlangt wird.

Erwähnen will ich, ehe ich zu der folgenden Abtheilung übergehe, nur noch der Deichecke beim Ortkathen, mit einem alten Höftwerke, und einer 30 bis 40 Fuß betragenden Stromtiefe. Solchen tiefen Auskolkungen entsprechen hier, wie überall Verflachungen und Ablagerungen benachbarter Stellen des Strombettes, und dieser Wechsel der Extreme ist eben ein Merkmal des Zustandes, den man mit dem Ausdruck „Verwilderung der Strombahn“ zu bezeichnen pflegt.

Die folgende Elbstrecke, von der Theilung bis zur Wiedervereinigung der Norder- und Süder-Elbe ist fast in jeder Beziehung von der vorhergehenden verschieden. Zwar hat auch hier das Bestreben, dem Strome den reichen Marschboden abzugewinnen, und den

Digitized by Google

gewonnenen durch Bedeichung zu sichern, sich seit Jahrhunderten geltend gemacht; allein die Unternehmungen dieser Art, waren doch, nachweislich seit dem Anfange des vorigen Jahrhunderts, (und ohne Zweifel schon früher) beschränkt und gewissermaßen controllirt durch das Interesse der Schiffahrt.

Im oberen ungetheilten Strome war nemlich, zumal bei den damaligen mäßigen Ansprüchen, der Verlust schiffbarer Tiefe nicht zu befürchten; allein in dem getheilten Strome und unter Verhältnissen, wo die Offenhaltung beider Arme gewünscht und erstrebt ward, mußte die Gefahr, die Schiffahrt zu verlieren, einem Jeden leicht erkennbar seyn. Hierin liegt die Erklärung mancher Verschiedenheiten zwischen den Bedeichungen oberhalb und unterhalb der Stromtheilung.

Die Materialien zur Geschichte der letzteren Elbstrecke, sind in großer Reichhaltigkeit vorhanden, indeß liegt es in der Natur der Sache, daß nur ein kleiner Theil derselben zur Oeffentlichkeit gelangt ist. Auch können die vielfachen, im Laufe der Zeiten oft veränderten Theilungen des Stromes in dieser Gegend nicht ohne Karten und deren genaues Studium klar übersehen werden.

Die Gestaltung derselben, wie diese jetzt sich ausgebildet hat, und welche kaum noch wesentlichen Abänderungen unterliegen dürfte, ist in ihren Hauptumrissen zusammengefaßt folgende:

Eine Theilung der Elbe, 1½ Meilen oberhalb Hamburg, in zwei Hauptarme, von denen der oberhalb schwächere, die Norder-Elbe, in seinem unteren Theile durch Seitenzuflüsse verstärkt, Hamburg berührt; und von denen der oberhalb mächtigere, die Süder-Elbe, durch mehrere Arme (Reiherstieg, Köhlbrand, alte Süder-Elbe u. s. w.) successive sich mit jener wieder vereinigt.

Digitized by Google

Größere oder geringere Interessen sind an die Schiffbarkeit oder Offenhaltung dieser, und vieler kleineren hier nicht erwähnten Stromarme, Priele und Wasserläufe geknüpft, und sie alle treten ihres Ortes mit der Berechtigung auf, gehörige Berücksichtigung zu finden.

Die einzelne Marschgemeinde, welche zu ihrer Landesentwässerung oder zu der Ausfuhr ihrer Producte einen kleinen Stromarm benutzt, die Schiffbauereien die in ihrem Geschäftsbetriebe von der Erhaltung einer entsprechenden Wassertiefe in Stromarmen mittlerer Größe abhängig sind, der Verkehr von Reisenden und Gütern, welcher in der Benutzung der Dampfschiffahrt den Zeitgewinn erstrebt, der nur auf dem nächsten Wege zum Ziele befriedigend erreicht wird, und endlich die großen Handels-Interessen, die in unserer Zeit, in früher nicht gekanntem Maaße, nach Verbesserung der alten und nach Eröffnung neuer Verbindungswege trachten, sie alle verlangen und behaupten, zum Theil vertreten von verschiedenen Regierungen und Behörden, in diesem Netze von Stromarmen ihre Geltung, und vermehren die Schwierigkeiten, welche die Offenhaltung von Stromtheilungen, als hydrotechnische Aufgabe, unter allen, selbst viel einfacheren Umständen zu begleiten pflegen.

Es ist deßhalb mit allgemeinen Rathschlägen, die eben so leicht ertheilt, als oft in ihrer Unhaltbarkeit erkannt sind, zu keiner Zeit unsere Aufgabe in dieser Stromabtheilung ihrer Lösung erheblich näher gerückt; nur die Sonderung des Erreichbaren von dem Unerreichbaren, und die beharrliche Verfolgung des Ersteren hat, nach Maaßgabe der Richtigkeit der in hydrotechnischer Hinsicht befolgten Sätze, ersprießliche Resultate bewirkt.

Man scheint seit dem Anfange des vorigen Jahrhunderts (um welche Zeit die Sammlung genauerer Nach-

Digitized by Google

weisungen beginnt) manchmal in der Wahl der zu befolgenden Principien geschwankt zu haben, und das Strombauwesen hat hier wie im übrigen Deutschland, erst allmälig eine wissenschaftliche Grundlage gewonnen. Woltman, der unter den Männern, die der deutschen Strombaukunst diese Grundlage verschafften, einen der ersten Plätze einnimmt, behandelte in den letzten Jahren des vorigen Jahrhunderts unsere Stromarme mit der Gründlichkeit, und durchschauete deren Verhältnisse mit dem Scharfblicke, der ihm eigen war, und in seinen Berichten (von 1797 rc.) finden sich noch die Ausgangs- und Anhaltpunkte für das, was später zur Verbesserung der Schiffahrt hier unternommen ist. Einige Messungen Reinke's aus jener Zeit theilt Woltman in seinen Beiträgen zur hydraulischen Architectur, Bd. IV. pag. 277, mit.

Woltman's Vorschläge kamen indeß damals nicht so, wie sie von ihm ausgegangen waren, zur Ausführung, sondern wurden verändert, und diesem Umstande, nebst der nicht lange nachher eintretenden Unterbrechung der Arbeiten durch die französische Occupation, ist Manches von dem zuzuschreiben, was eine spätere Zeit wieder gut zu machen hatte.

Jetzt sind, in Folge der von Hochlöblicher Schiffahrt- und Hafen-Deputation seit mehreren Jahren systematisch durchgeführten Stromcorrectionen, die hauptsächlichsten Mängel unseres Fahrwassers in dieser Stromabtheilung beseitigt, und die Klagen, welche über dessen mangelhaften Zustand Statt fanden, haben aufgehört.

Gleichwohl erfordert ein getheilter Strom, auch unter den günstigsten Umständen, eine unausgesetzte Aufmerksamkeit und jeweilige Beihülfe, und in unserem Falle sind die Umstände nicht so günstig, daß wir nicht leicht

Digitized by Google

durch eine kurze Versäumniß mehr verlieren könnten, als durch jahrelange Arbeit wieder einzuholen ist.

Näher in diese Materie hier einzugehen, gestattet der Zweck dieses Aufsatzes nicht, der nur darauf gerichtet ist, eine allgemeine Uebersicht über unsere Strombauangelegenheiten zu geben. Wer genauer über Stromtheilungen sich zu unterrichten wünscht, findet eine diesem Gegenstande gewidmete, gründliche Abhandlung in dem schon erwähnten Handbuche von Hagen, Bd. II. pag. 429, ꝛc., aus der ich nur folgende Stelle aushebe, die das vorhin Gesagte erläutern kann:

„Wenn zwei oder mehrere Stromarme dauernd neben „einander bestehen, so pflegt gemeinhin keiner von diesen „der Hauptarm zu sein: wäre dies der Fall, so würde der „zweite, und die andern Arme vorzugsweise der Versandung „ausgesetzt bleiben, und eben dadurch müßte der erste den „Strom immer stärker anziehn, und ihn endlich ungetheilt „aufnehmen. Dieses geschieht in der That fast jedesmal „wenn u. s. w." (bezieht sich auf einen dem unsrigen nicht analogen Fall.) „Häufig sind indeß die Umstände „von der Art, daß der eine Arm vorzugsweise zur Ab„führung des kleinen Wassers geeignet ist, und der „andere zu der des Hochwassers. (Dies wird weiter ausgeführt und an dem Beispiele der Whaal, des Rheins und Leck erläutert.) „Bei einer solchen Vertheilung tritt „der große Uebelstand ein, daß gewöhnlich derjenige Arm, „der jedesmal der schwächere ist, sich mit Niederschlägen „aus dem Wasser anfüllt und verlandet, woher er, sobald „er umgekehrt wieder Hauptarm wird, an Fähigkeit zur „Abführung des Wassers etwas verloren hat. Auf diese „Weise schwächen sich beide Arme abwechselnd gegenseitig, „und in beiden bilden sich Versandungen, wie man es in „solchem Falle gemeinhin sehr auffallend bemerkt."

Digitized by Google

Hier bei uns, wo durch Ebbe und Fluth wechselnde Strömungen erzeugt werden, kommen noch einige, in der mitgetheilten Erörterung nicht hervorgehobene Umstände hinzu, allein dem nachdenkenden Leser dürfte das Angeführte schon hinreichenden Grund geben, um die Nothwendigkeit unausgesetzter Fürsorge für diesen unseren mittleren Stromdistrikt gehörig zu würdigen.

Bald unterhalb Hamburg gestalten die Stromverhältnisse sich wieder einfacher. Die Norder-Elbe nimmt, wie bereits erwähnt, nach und nach die Zuflüsse der Süder-Elbe auf, und diese verschwinden, einzeln genommen, gegen den immer mächtiger sich gestaltenden Hauptstrom.

Dennoch ist dieser, auch nachdem er die gesammte Fluthmasse in einem Bette vereinigt hat, noch bis unterhalb Schulau voll von Sandablagerungen, und da von Hamburg abwärts, wegen der Befahrung mit Seeschiffen, eine viel bedeutendere Fahrtiefe als oberhalb der Stadt verlangt wird, so ist es eben diese Strecke, in welcher die Untiefen am fühlbarsten sind. Ich werde sie deßhalb als die dritte Abtheilung unseres Fahrwassers, gesondert von den Uebrigen, einer kurzen Erörterung unterziehen.

Man spricht häufig von den „Untiefen bei Blankenese und Schulau" als von, ihrer Länge nach, nicht sehr ausgedehnten Erhöhungen im Flußbette, und macht sich von deren Gestaltung mehr oder weniger deutliche Vorstellungen, die im Allgemeinen dahin gehen dürften, daß das Flußbette an jeder dieser Stellen queerüber flach sei, in den oberhalb und unterhalb liegenden Strecken aber eine gute Fahrtiefe habe. In diesen und manchen andern, nicht mit der Natur übereinstimmenden Vorstellungen, findet sich die Ursache vieler unrichtigen Raisonnements, die gleichwohl von der Localität Unkundi-

Digitized by Google

gen, wenigstens eine Zeitlang, für richtig gehalten werden können.

Die Natur zeigt uns jedoch in der Wirklichkeit ein ganz anderes Bild, welches vielleicht kaum durch eine bloße Beschreibung ohne Karte Jedem deutlich gemacht werden kann. Indeß muß ich dieses versuchen, mit der Bemerkung, daß solche Leser, die genauer in den Gegenstand eingehen wollen, die Hülfsmittel dazu in folgenden Karten finden:

1. C. W. und F. C. Schuback Karte der Unter-Elbe. Hamburg, bei Perthes und Besser. 1837.

2. Die Elbe von Hamburg bis Twielenfleth. K. S. K. A. (Copenhagen.) 1840.

3. Die nördliche Stromrinne der Elbe in der Gegend der Untiefen bei Blankenese und Schulau. (Taf. X. in meinen Reisebemerkungen hydrot. Inhalts. Hamburg. Perthes, Besser und Mauke. 1844.

Die hier in Rede stehende Stromabtheilung, als deren Endpunkte wir etwa Neumühlen und die Lühe-Mündung annehmen können, hat eine Länge von 2 bis 2½ geographische Meilen, und ist im Ganzen genommen eine Stätte der Ablagerungen von Sinkstoffen gewesen, so lange die Elbe dergleichen aus dem oberen Stromgebiete, oder von zerstörten Ufern herbeigeführt, und die Meeresfluth periodisch die Strömung zum Stillstand gebracht hat. Sie ist in der Geschichte unseres Stromes seit langer Zeit als die Stelle erkennbar, wo die natürliche Tendenz zur Bildung einer Barre sich geltend macht, welche Tendenz den in ein ebbendes und fluthendes Meer mündenden Strömen überhaupt eigen ist.

Solche Ablagerung hat indeß, wie ihre natürlichen Ursachen, so auch ihre natürlichen Gränzen, indem unter dem Einflusse einer Menge örtlicher Verhältnisse

ein Zustand des Gleichgewichtes zwischen den Wirkungen des oberen Stromes und den Gegenwirkungen der Meeresfluth sich herstellt, der nur durch Abänderungen jener örtlichen Verhältnisse aufgehoben werden kann. *)

Diese, dem Zustande des Gleichgewichts entsprechenden, Gränzen sind nicht a priori, sondern nur aus der Geschichte des Stromes erkennbar, und letztere zeigt uns an den im ersten Artikel mitgetheilten Zeugnissen, (aus den Jahren 1718, 1720, 1725 und 1745,) daß in einem Zeitraume von mindestens 125 Jahren die örtlichen Bedingungen sich in ihrer Einwirkung auf die Tiefe nicht geändert haben. **)

*) Eine diesen Gegenstand ausführlich erörternde Abhandlung von S. H. de la Beche, findet man pag. 41 meiner „Reisebemerkungen hydrot. Inhalts," auf welche ich verweise, um ein, dem Zwecke dieses Aufsatzes nicht entsprechendes, die Mehrzahl der Leser in der Auffassung der Uebersicht störendes Eingehen in streng wissenschaftliche Auseinandersetzungen hier zu vermeiden.

**) Wir können noch ungefähr 100 Jahre weiter zurückgehen, wenn wir folgende Stelle berücksichtigen, die sich in einer Anno 1620 gedruckten Schrift findet.

(Kurtze doch wohlgegründete und beständige Ausführung 2c. Hamb. bei Paul Langen.)

Es ist daselbst von den großen Kosten die Rede, die Hamburg auf das Fahrwasser verwende, und dabei wird erwähnt, daß

,eine solche neue Tiefe in kurzen Jahren unterschiedlich,
„und zwar noch vor dreien Jahren mit unsäglich großen
„Kosten ist angerichtet, und in fremde Königreiche und
„Provintzien, damit sie sich darnach zu richten, durch
„offene Schreiben ist notificiret worden.

„Wann selbiges nicht geschehen, alsdann nicht mög-
„lich wäre, daß einige Schiffe mit 50 oder 60 Lasten,
„viel weniger von 100 oder mehr Lasten, könnten oder
„mögten auf oder von der Elbe fahren."

Digitized by Google

Anders verhält es sich mit den Gränzen der Barren in horizontaler Richtung, oder in Betreff ihrer Lage. Aus vielen historischen Nachweisungen ist zu schließen, daß diese im Ganzen genommen allmälig stromabwärts fortrückt, so wie daß sie, im Einzelnen, häufigen regellosen Veränderungen unterliegt.

Die ganze, mehr als zwei Meilen lange Stromstrecke nun, welche, ihrem wesentlichen Character nach, die Gegend der Barren genannt werden kann, ist nicht überall und auch in keinem Theile queerüber untief, vielmehr finden sich Aushöhlungen des Grundes, welche das für die Schiffahrt erforderliche Maaß überschreiten, in großer Anzahl; aber ihr geht die Eigenschaft ab, auf welche für die Schiffahrt mit Recht der größeste Werth gelegt wird, d. h. es fehlt eine ununterbrochene, in gehöriger Tiefe durchgehende Stromrinne. Zwar hat eine jede der vorhandenen Rinnen streckenweise, die Eine hier, die andere dort, Tiefe genug, aber eben weil bei keiner derselben diese Eigenschaft ganz durchgeht, so ist man genöthigt, das Fahrwasser einigemal aus Einer Rinne in die Andre übergehen zu lassen. Zu diesen Uebergängen werden natürlich die niedrigsten Stellen der, die

Die „Anrichtung" der Tiefe scheint, nach andern Stellen jener Schrift, hauptsächlich in Legung der Tonnen und d. gl. bestanden zu haben, weßhalb ich auf den ersten Theil der citirten Stelle kein besonderes Gewicht lege, allein die Angabe der Lastenzahl der Schiffe zeigt deutlich genug, daß schon vor 230 Jahren Schiffe von kaum mittlerer Größe Schwierigkeiten in Befahrung der Elbe fanden.

Nach dem Verzeichniß des Herrn C. F. Hansen, (Abendzeitung der Börs. Halle No. 10115,) hat nemlich Hamburg jetzt 203 Seeschiffe mit 17280 Commerzlasten. Dies giebt als Durchschnittszahl 86 Lasten pr. Schiff.

Digitized by Google

Rinnen von einander trennenden, Rücken gewählt, und diese sind eben die zu passirenden Untiefen. Dabei kann es kommen, (und im gegenwärtigen Zeitpunkte ist es in der That bei der Blankeneser Untiefe der Fall,) daß die Rinne, aus der das Fahrwasser in eine andere übergeht, noch eine ansehnliche Strecke weiter hinaus eine gute Tiefe hat, allein dennoch, weil sich ein vortheilhafterer Uebergangspunkt nicht findet, nicht weiter benutzt werden kann.

So kann durch geringe Veränderung eines andern Uebergangspunktes eine Verlegung großer Strecken des Fahrwassers zweckmäßig werden.

Ein Fall dieser Art bereitet seit mehreren Jahren neben Teufelsbrücke sich vor, wo vermuthlich nach nicht langer Zeit zwei Fahrwasser zu betonnen sein werden. Aehnlich wie es hier, nach der citirten Karte von Hasenbanck, im Jahre 1745 der Fall war.

Zu mehrerer Deutlichkeit des Gesagten wird die Vergegenwärtigung folgender Queerprofile dienen:

1) Sondirung queer durch die Elbe, nahe unterhalb der Blankeneser Untiefe. (Wasserstand 4 Fuß über Hamb. Null; Tiefe in Hamb. Fuß, 1841.)

Nördl. Ufer. 2. 6½. 11¾. 13¼. 15¾. 16¼. 12¼. 8¼. 8¼.
a
9¾. 10. 11½. 11. 12. 15½. 18½. 14¼. 5. 3. Insel
b
Schweinsand. 4½. 8½. 27½. 29. 27½. 15¼. 12¾. 14. 14.
c
14. 14¾. 15¼. 14¾: 13¼. 13½. 14½. 14. 12¼. 4.
d
Südlich. Ufer.

In diesem Profile trifft man vier deutlich markirte Stromrinnen, deren größte Tiefen, von 16¼, 18½, 29

Digitized by Google

und 15¼ Fuß, mit den Buchstaben **a, b, c, d** bezeichnet sind. Das Fahrwasser ist hier in der Rinne **a** und hat die Rinne **b** eben oberhalb dieses Profils verlassen, indem es den, beide trennenden, Rücken (den Blankeneser Sand) kreuzte. Die hier viel tiefere Rinne **c** und die südlichste Rinne **d**, werden zum großen Fahrwasser gar nicht benutzt.

2. Sondirung queer durch die Elbe, nahe oberhalb der Schulauer Untiefe. (Wasserstand 4 Fuß über Hamb. Null, Tiefe in Hamb. Fuß, 1841.)

Nördl. Ufer. 2¼. 7¾. 14¼. 16¼. 17½. 15½. 17½. 18.
d

15½. 12½. 11½. 14½. 23¾. 25¾. 23¾. 18¾. 14¼. 10¾.
b

10¼. 10. 10. 11. 10½. 12. 11½. 11½. 10. 9¾. 8¾. 7¼.
c.

8¼. 9¾. 11¼. 12¾. 14¼. 16½. 17½. 15½. 21½. 31½.
d

23½. 14½. 13. 3¾. Südlich. Ufer.

Hier ist in der Rinne **a** das Fahrwasser, welches nahe unterhalb dieses Profils sich nach der Rinne **b** hinüber wendet, indem es die Schulauer Untiefe passirt. — **c** und **d** dienen zum großen Fahrwasser nicht.

Die Stromrinnen **a** und **b** werden zusammengenommen auch als Eine, „die nördliche" Stromrinne bezeichnet; **c** und **d** zusammengenommen als „die südliche." Zwischen dieser nördlichen und südlichen Rinne liegen die begrünten Inseln Böhaken, *) Schweinsand und Hanskalbsand. —

*) Von dieser Insel giebt es eine, das unverkennbare Gepräge der wirklichen Aufmessung an sich tragende, Zeichnung vom Jahre 1783, auf welcher ihre Ausdehnung das Sechsfache der jetzigen Insel beträgt. — Aeltere Karten

Digitized by Google

Aehnliche allen Lootsen und localkundigen Schiffern bekannte flache Stellen wie die beiden, welche (weil sie die geringste Fahrtiefe darbieten) gewöhnlich nur genannt werden, finden sich sowohl oberhalb als unterhalb der letzteren; doch sind sie ihrem Wesen nach nicht von diesen verschieden und hier zu übergehen.

Ich wende mich demnach zur kurzen vorläufigen Berührung einer Frage, welche Manchem, der bis hieher dem Dargelegten gefolgt ist, ganz natürlich sich aufdrängen muß, zu der Frage nämlich:

Wenn nun also es sich ergiebt, daß die ganze 2½ Meilen lange Stromgegend, aus allgemeinen natürlichen Ursachen zur Ablagerung der Sinkstoffe geneigt ist, und wenn die Geschichte des Stromes, ganze Jahrhunderte hindurch, zeigt, daß eine Fahrtiefe bei der Ebbe von 6 bis 9 Fuß an den flachsten Stellen dem Zustande des Gleichgewichtes des oberen Stromes und der Meeresfluth entspricht, welche Hoffnung können wir denn haben, daß das Fahrwasser in dieser Gegend zu verbessern sey?

Die große Wichtigkeit dieser Frage kann Niemand in Abrede stellen, denn wenn auch allerdings eine große Beruhigung in der Gewißheit liegt, daß die so oft vorgekommenen Schilderungen einer steten Abnahme der Tiefe unbegründet sind, so ist es doch andrerseits als ausgemacht anzunehmen, und wird auch noch näher nachgewiesen werden, daß den Anforderungen der Gegenwart diejenige Fahrtiefe, die unter den früheren Verhältnissen nothdürftig ausreichte, nicht genügt.

Jene Frage aber findet ihre vollkommen befriedigende

---

sind ersichtlich, wenigstens zum Theil, nach Augenmaaß aufgenommene Skizzen.

Digitized by Google

Beantwortung in dem bereits erwähnten Umstande, daß der Zustand des Gleichgewichtes der Wirkungen und Gegenwirkungen abhängig ist von der Gestaltung einer nicht geringen Anzahl örtlicher Bedingungen.

Insofern als es in unserer Macht steht, diese Bedingungen abzuändern, werden wir auch im Stande seyn den Zustand des Gleichgewichtes mit einer andern, und zwar mit einer größeren, den Anforderungen der Schiffahrt entsprechenden Tiefe in Zusammenhang zu bringen. —

Die nähere Entwickelung dieses Gegenstandes muß noch vorbehalten bleiben, um nicht den Zweck dieses Artikels, nämlich die allgemeine Darlegung des Umfanges unserer Aufgabe, aus den Augen zu verlieren, in dessen weiterer Verfolgung ich nunmehr zu der nächsten Stromabtheilung, unterhalb der Lühe-Mündung übergehen kann.

Wie in der Natur fast allgemein die Uebergänge nicht plötzlich, sondern nur allmählig und stufenweise gefunden werden, so treten wir auch hier nicht mit einem Male in einen, von allen Ablagerungen freien, Stromdistrict; allein die Verschiedenheit von dem vorhergehenden ist darin unverkennbar, daß die natürliche, aus der Herstellung des mehrerwähnten Zustandes eines Gleichgewichtes hervorgegangene, Stromtiefe groß genug ist zum ungehinderten Betriebe der Schiffahrt, und daß sie, je weiter stromabwärts, um desto bedeutender wird.

Unter diesen günstigeren Umständen kann sich die Sorge für das Fahrwasser hier, wenigstens zur Zeit, beschränken auf dessen gehörige Bezeichnung durch Tonnen, Baaken und Nachtsignale, welche in ihrer Bedeutung, Einrichtung und Ausdehnung den hiesigen Lesern zur Genüge bekannt sind. — *)

*) Ich übergehe die Arbeiten zur Wegräumung einzelner

Indessen steht die Möglichkeit der Erhaltung dieser, zur Befahrung des Elbstromes unentbehrlichen Anstalten im engsten Zusammenhange mit der Erhaltung der Ufer bei Curhaven und der Insel Neuwerk, und darüber ist noch Einiges hier bemerklich zu machen. —

Vollständige Nachrichten über diesen Theil unseres Strombaues finden sich in folgenden Schriften:

Kurzgefaßte Geschichte und Beschreibung der Wasserbauwerke im Amte Ritzebüttel. Hamburg 1807.

Kurzgefaßte Gesch. u. Beschr. der Uferbauwerke auf der Insel Neuwerk, als sechster Abschnitt zur Beschr. der Ritzeb. Wasserbauwerke, und mit fortlaufenden Seitenzahlen. Hamburg 1826.

Da diese, von Woltman verfaßten, Schriften nicht in den Buchhandel gelangt sind, so entnehme ich denselben folgende Stellen, die ich aus dem ausführlicheren Woltmanschen Texte zusammengezogen habe.

„Pag. 5, §. 2. Das Amt Ritzebüttel, so weit es in Marschländereien besteht (denn fast der größte Theil besteht in einer öden Heide, in einem ganz unfruchtbaren Sand- und Kiesboden) ist zur Zeit seiner ersten Bedeichung, etwa in eilften und zwölften Jahrhundert, nicht erheblich größer gewesen, als es noch jetzt ist. Dies erhellet aus der Lage einiger noch vorhandener alter Deiche, z. B. des Steinmarner Deichs, und des Grodener und Hadeler alten Seebanddeichs. Es ist aber das Ritzebüttelsche Elbufer nachher angewachsen und der Marschdistrict mehr als doppelt größer geworden. Denn man kann rechnen, daß die

Schiffahrtshindernisse. — Eine Beschreibung der im Jahre 1843 ausgeführten Sprengung eines bei Schulau versunkenen Schiffes findet man in Crelle Journal für die Baukunst. XX. Band, Heft 4.

Ritzebüttler Marsch in ihrer ursprünglichen Bedeichung ungefähr 11 bis 1200 Morgen betrug, welche ein glücklicher Zuwachs 1300 Morgen beifügte, die im Jahre 1618 eingedeicht wurden."

„Diese Bedeichung ist aber zu spät vorgenommen worden, nämlich zu einer Zeit, als der Anwachs schon wieder im Abbruch begriffen war. Dies zeigt das schartige Ufer des Vorlandes, auf der vom Neuenfelde und dessen neuangelegten Deich, noch vorhandenen Charte von 1616, die auch in Kupfer gestochen ist; und vorzüglich beweiset es der Umstand, daß schon 1644, also 26 Jahre nach der Eindeichung, ein großer Theil des neuen Deichs hat müssen zurückgelegt werden, wodurch ein Theil des neu eingedeichten Landes, wieder verloren ging. Grodener Seits wurde damals eine neue Einlage gemacht, d. h. ein neuer Deich weiter rückwärts gezogen. Aber dieser hielt auch nicht lange Stand; und die Einlagen oder Zurückziehungen des Deichs wurden in den Jahren 1657, 1666, 1697 und 98, 1727, 1718, 1745 so oft wiederholt, als das Vorland wieder abgebrochen und der Strom wieder unmittelbar an den Deich gekommen war. Und so ist in den genannten, und vielleicht noch in einigen dazwischen fallenden Jahren, das Neufeld stückweise wieder verloren gegangen, bis auf 200 große Morgen, wovon 1785 noch der Deich von 100 Morgen abandonnirt, das Land jedoch als Außendeich größtentheils conservirt ist; also daß jetzt davon nur noch 100 bedeichte Morgen im Kirchspiel Groden übrig sind. Im Döser Kirchspiel ist es aber bei dem Verlust des neuen Feldes allein nicht geblieben, sondern auch der ursprüngliche alte Deich ist zu zweien Malen, 1731 und 1741 zurück gelegt, und dadurch, ohngefähr 150 Morgen altes Land verloren worden."

„Während nun das Marschland im Amte Ritzebüttel

an der Elbseite so sehr abgebrochen, ist es neben über, an dem holsteinischen Ufer eben so viel angewachsen, also daß daselbst im Kirchspiel Marne im Jahre 1780 bis 83, 1600 Morgen Landes, unter dem Namen von Kronprinzen Koeg, oder Polder, sind neu eingedeicht worden."

„§. 3. Die großen Fortschritte des Abbruchs, nach welchen in einem Zeitraum von 127 Jahren (von 1618 bis 1745) ungefähr die Hälfte des Ritzebüttelschen Marschdistricts weggerissen und in tiefes Wasser verwandelt worden ist, also daß, wo vordem der Pflug gegangen, jetzt dreimastige Schiffe gehen, *) wird man sich mit einem Blick auf die Generalcharte erklären können. Man sieht wie der Strom, indem er zu Brunsbüttel das nördliche Ufer verläßt, mit einer sehr starken Krümmung gegen das südliche Ufer, das Land Hadeln und Amt Ritzebüttel, sich wendet, und auf das letztere gleichsam gerade anfällt; seine Geschwindigkeit ist um die Mitte der Fluth- und Ebbezeit am größten, und alsdann 3, 4, 5 bis an die 6 Fuß in einer Sekunde, je nachdem die Tiefe etwa 20, 40, 60 bis 80 Fuß beträgt. Auch ist der tiefe Strom neben Ritzebüttel und Cuxhaven über eine halbe Meile breit, und der Nordwest, und alle nördliche Winde, erzeugen auf diesem breiten und tiefen Wasser, große Wellen von 4, 6 bis 8 Fuß hoch. Auf die Weise sind die erwähnten beiden Kräfte des Wassers, welche aus der strömenden und ästuarischen Bewegung desselben entstehen, zur Zerstörung der Ritzebüttelschen und Hadelnschen Ufer und Vorgründe in hohem Grade vereint, und bringen daher natürlich eine so auffallende Wirkung hervor."

„Wenn nun, ungeachtet die Situation des Elbe-

---

*) Cuxhaven lag damals „über 300 Ruthen à 18 Fuß," also ungefähr eine Viertelmeile weiter hinaus. (pag. 21.)

Digitized by Google

stroms, in Rücksicht des Ritzebüttelschen Ufers, durch den continuirlichen Abbruch sich immer mehr verschlimmert hat, dennoch die Deichs-Einlagen seit dem Jahre 1745 seltener geworden sind, auch wirklich der Abbruch des Ufers seit solcher Zeit keine so schnelle Fortschritte mehr gemacht hat, so ist dieser Umstand den Bemühungen der Löblichen Stack-Deputation, dem Strome mittelst Vertheidigung und Befestigung des Ufers zu widerstehen, ohne Zweifel zuzuschreiben. Denn die traurige Erfahrung, daß in ungefähr 127 Jahren, die Hälfte des Landes schon verloren worden, ließ voraussehen, daß die noch übrige Hälfte in einem vielleicht noch kürzern Zeitraum verloren gehen, und der Strom seine uralte Grenze, bis an den Heideboden, wieder erreichen könnte, wenn keine Vorkehrungen getroffen würden.

„Dies Collegium scheint nun in den ersten Jahren seine Aufmerksamkeit vorzüglich auf die Erhaltung und die Befestigung der Seesignale, sowohl im Amte Ritzebüttel, als auf der Insel Neuwerk, gerichtet zu haben, unterdeß in allen übrigen Stellen des Ritzebüttelschen Ufers der Abbruch noch fortschritt, und die Deiche zurückgelegt wurden, weshalb denn auch noch jetzt der Hafen und die Kugelbaak etwas weiter, als die übrigen Ufer und Deiche, gegen den Strom vortreten, wiewohl sie keinesweges an den Stellen geblieben, wo man sie in den Jahren 1730 ff. zu befestigen suchte. Man konnte indeß nicht fehlen, durch Erfahrung bald belehrt zu werden, daß es so wenig thunlich als rathsam wäre, ein paar isolirte Flecke zu conserviren, wenn unterdieß das übrige Land alles verloren ginge, und man mußte sich also nach und nach wohl entschließen, die Befestigung der Ufer weiter auszudehnen, damit wo möglich auch die Deiche und das Land conservirt würden."

Es folgt hierauf die Mittheilung eines sehr interes-

santen Berichtes des Capt. **Spanniger**, vom Jahre 1733, welchen ich indeß hier übergehe, und nur **Woltman's** Urtheil über denselben aufnehme; dieses lautet (pag. 18.):

„Man sieht, daß der Capitän **Spanniger** die Sache richtig beurtheilt habe; man darf nur darauf reflectiren, daß mit dem continuirlichen Abbruch der Ufer und zunehmender Krümmung des Stroms ohne Unterlaß Veränderungen und Unregelmäßigkeiten des Fahrwassers verknüpft sind, indem sich von der weggerissenen Erdmasse anderswo und nicht selten mitten im Fahrwasser, Sandbänke anlegen. Und welchermaßen dergleichen Sände schädliche und gefährliche Klippen für die Schiffahrt sind, das hat man an der Nordplate vor Curhaven von 1785 bis 92 gesehen, wo mehrere Schiffe gescheitert sind, unter andern eins, dessen reiche Ladung aus der Levante man auf 200000 ℔ schätzte, ohne den Werth des neuen mit Kupfer beschlagenen Schiffes zu rechnen, wovon außer der Mannschaft nichts geborgen ward."

Aehnlicher Art wie die mitgetheilten Resultate in Betreff Curhavens, sind auch diejenigen welche hinsichtlich der Insel Neuwerk sich aus der Geschichte ergeben, und die man in der zweiten der obgenannten Schriften entwickelt findet. Auch dort ist nicht der unbedeutende Werth des Landes an und für sich, sondern dessen Unentbehrlichkeit für die Schiffahrt das Motiv und die Rechtfertigung der großen Kosten, welche Hamburg auf die dortigen Wasserbauwerke seit langer Zeit verwendet hat, und noch jährlich verwendet.

Die in diesem zweiten Abschnitt enthaltene Uebersicht des Umfanges unserer Aufgabe *) konnte nur das Wesent-

*) Für aufmerksame Leser wird es der Erinnerung nicht bedürfen, daß hier **nur** von unserm **Strombau** geredet

lichste und auch dieses nur kurz berühren; sie wird indeß gezeigt haben, daß in der Unterhaltung des in früheren Zeiten Ausgeführten, in der Fortsetzung des in neuerer Zeit Begonnenen, und auch endlich in der Unternehmung des jetzt noch vor uns Liegenden, ein nicht geringes Feld der Wirksamkeit gegeben ist, und daß dessen erfolgreiche Bearbeitung von einem geregelten Fortschreiten wesentlich abhängt.

Eine Untersuchung der Frage, was von dem in der Zukunft Liegenden mehr, und was weniger wesentlich sey, darf hier nicht von mir erwartet werden.

In Betreff der Vergangenheit ergiebt sich als festes, seit länger als einem Jahrhundert befolgtes Princip, daß die Beschränkung des Uferabbruches bei Geesthacht, die Erhaltung der Schiffbarkeit der Norder-Elbe und die Conservation von Curhaven und Neuwerk das Hauptaugenmerk der betreffenden Behörden war.

Die neuere Zeit ist mit der ausgeführten Stromregulirung in den Vierlanden bei Warwisch (am ungetheilten Elbstrome) schon um einen bedeutenden Schritt weiter gegangen, und in dem neuesten, seit drei Jahren vorbereiteten Beschlusse auch die Verbesserung des Fahrwassers bei Blankenese und Schulau in Angriff zu nehmen, liegt eine fernere große Erweiterung des Wirkungskreises.

Vergegenwärtigt man sich nun das oben über die Eigenthümlichkeiten der einzelnen Stromstrecken Entwickelte, so wird man in dieser Classification und Reihefolge eine Uebereinstimmung mit den in der Natur der Sache liegen-

worden, mithin die noch unerledigten Ansprüche, welche an die Verbesserung des Hafens zu Curhaven gemacht werden, ebenso wenig als diejenigen an den Oberhafen zu Hamburg, in den Kreis dieser Erörterung gezogen sind.

Digitized by Google

den Beweggründen finden, und den oft von Unkundigen erhobenen Vorwurf, als sey bei unserm Strombauwesen das Wichtigere über dem Geringeren bisher versäumt worden, als durchaus unbegründet erkennen.

Hievon abgesehen kann indeß gar wohl die Frage, in welchem Grade die Üntiefen bei Blankenese und Schulau den Schiffahrts-Verkehr benachtheiligen, selbstständig behandelt, und auf Zahlenverhältnisse zurückgeführt werden, und dieser Erörterung wird der nächste Abschnitt gewidmet seyn.

3.

Nachweisung des Einflusses der Untiefen bei Blankenese und Schulau auf die Schiffahrt, in Zahlenverhältnissen.

Die Schilderung der Nachtheile, welche der Schiffahrt aus dem Vorhandenseyn der Untiefen bei Blankenese und Schulau entstehen, sind oft übertrieben worden, und werden vielleicht noch jetzt, ungeachtet der vorliegenden Nachweisung, daß das Fahrwasser sich in den letzten Jahrhunderten nicht verschlechtert hat, überschätzt.

Gleichwohl sind diese Nachtheile keinesweges geringe, und haben in neuerer Zeit, besonders dadurch, eine größere Bedeutung erlangt, daß zu der unverminderten Zahl von Segelschiffen noch eine sehr bedeutende Dampfschiffahrt hinzugekommen ist, deren Bedürfnisse der Vorzeit unbekannt waren.

Bei den Segelschiffen verstand es sich ehemals von selbst, daß sie in der Regel nur mit der Fluth und bei Westwinde auffegelten, und kamen sie ja bei fallendem

Digitized by Google

Wasser an den Grund, so sah man dies nur als eine natürliche Folge des Eintretens der Ebbe an.

Abgehende Schiffe aber erkauften die Benutzung des günstigen Ostwindes, der zwar das Passiren der Sände erschwerte, mit der Annahme einiger Leichterfahrzeuge, um einen Theil der Ladung unterhalb der Sände überzuladen.

Seit der Einführung von Dampfschiffen haben diese Verhältnisse eine andere Gestalt gewonnen, und zwar nicht nur insofern die Dampfschiffe selbst, wegen ihrer größeren Unabhängigkeit von der Richtung des Stromes, oft gegen die Ebbe aufkommen, sondern auch in Betreff der Segelschiffe, weil diese bei conträrem Winde oder Strom sich der Bugsirboote bedienen.

Man kommt deshalb nicht mehr, wie früher mit der Betrachtung der Mittelzahlen der Fluthhöhen und des Tiefganges der Schiffe aus, um den Einfluß der Untiefen zu veranschlagen, sondern es muß in die Erörterung der einzelnen Fälle eingegangen, und aus ihnen das Zahlenresultat unmittelbar entnommen werden.

Als ich zuerst, vor etwa 3 Jahren, veranlaßt ward, diesen Gegenstand zu bearbeiten, habe ich deßhalb, um über diesen Theil der Frage ins Klare zu kommen, einen ganzen Jahrgang der Tiefgangslisten der hier angekommenen Schiffe in Tabellen zusammengestellt, und es sind die daraus hervorgegangenen Zahlen, welche ich hier mittheilen werde.

Zuvor muß ich indeß noch Folgendes darüber erwähnen:

Von den abgehenden Schiffen werden hier keine Tiefgangslisten geführt, nur die ankommenden haben sich einer Messung ihres jedesmaligen Tiefganges zu unterwerfen. Demnach beschränkten die folgenden Untersuchungen sich auf angekommene Schiffe.

Ferner liegt es in der Art, in welcher die Listen aufgenommen und asservirt werden, (die nur zu einem spe-

Digitized by Google

ciellen Zwecke, nämlich zu der Berechnung gewisser, nach dem Tiefgange regulirter, Abgaben dienen) daß die übersichtliche Zusammenstellung ihres Inhaltes ungemein zeitraubend ist. Aus diesem Grunde habe ich zum Behufe dieses Aufsatzes die Arbeit nicht in Bezug auf einen neueren Jahrgang wiederholt, sondern das schon damals bearbeitete Jahr 1841 wiederum benutzt.

Endlich muß noch bemerkt werden, daß die in Altona bleibenden, so wie auch die nicht aus See kommenden Schiffe nicht in den Listen vorkommen.

Das Resultat der Zusammenstellung ist nun folgendes:

1 8 4 1.

Die Schiffahrt ward den 18ten März eröffnet, und blieb offen bis zum Schlusse des Jahres.

I. Ueber die Untiefen passirten ohne zu leichten und kamen an die Stadt folgende Schiffe:

1) unter und bis 5 Fuß tiefgehend			2) über 5 bis 6 Fuß tiefgehend		
	Segelschiffe.	Dampfschiffe.		Segelschiffe.	Dampfschiffe.
März . .	2	keine aus See	März . .	5	—
April . .	7		April . .	5	—
May . .	8		May . .	4	—
Juny . .	9		Juny . .	6	—
July . .	2		July . .	6	—
August .	3		August .	9	—
Septemb.	2		Septemb.	12	—
October .	4		October .	8	—
Novemb.	3		Novemb.	5	—
Decemb.	3		Decemb.	3	1
	43	—		63	1

3) über 6 bis 7 Fuß tiefgehend

	Segelschiffe.	Dampfschiffe.
März . .	9	—
April . .	6	—
May . .	10	1
Juny . .	9	4
July . .	9	15
August .	7	8
Septemb.	18	7
October .	12	—
Novemb.	9	—
Decemb.	5	—
	94	35

4) über 7 bis 8 Fuß tiefgehend

	Segelschiffe.	Dampfschiffe.
März . .	13	—
April . .	6	—
May . .	10	3
Juny . .	11	4
July . .	17	4
August .	3	4
Septemb.	13	1
October .	13	1
Novemb.	15	2
Decemb.	3	2
	106	21

5) über 8 bis 9 Fuß tiefgehend

	Segelschiffe.	Dampfschiffe.
März . .	14	—
April . .	17	1
May . .	12	—
Juny . .	11	—
July . .	14	4
August .	13	8
Septemb.	23	4
October .	9	1
Novemb.	12	—
Decemb.	5	—
	130	18

6) über 9 bis 10 Fuß tiefgehend

	Segelschiffe.	Dampfschiffe.
März . .	19	—
April . .	16	3
May . .	17	4
Juny . .	17	6
July . .	9	6
August .	12	5
Septemb.	13	3
October .	20	1
Novemb.	11	—
Decemb.	4	—
	138	28

7) über 10 bis 11 Fuß tiefgehend

	Segelschiffe.	Dampfschiffe.
März . .	24	3
April . .	19	3
May . .	13	5
Juny . .	20	1
July . .	14	2
August .	14	4
Septemb.	20	3
October .	14	3
Novemb.	14	4
Decemb.	4	3
	156	31

8) über 11 bis 12 Fuß tiefgehend

	Segelschiffe.	Dampfschiffe.
März . .	32	2
April . .	19	5
May . .	19	4
Juny . .	11	5
July . .	28	5
August .	18	8
Septemb.	21	10
October .	19	13
Novemb.	18	4
Decemb.	10	2
	195	58

Digitized by Google

9) über 12 bis 13 Fuß tiefgehend

	Segelschiffe.	Dampfschiffe.
März . .	28	2
April . .	15	7
May . .	23	8
Juny . .	22	4
July . .	25	5
August .	18	4
Septemb.	18	5
October .	23	5
Novemb.	11	5
Decemb.	5	8
	188	53

10) über 13 bis 14 Fuß tiefgehend

	Segelschiffe.	Dampfschiffe.
März . .	30	4
April . .	19	5
May . .	32	5
Juny . .	26	9
July . .	26	7
August .	19	8
Septemb.	21	5
October .	15	5
Novemb.	11	9
Decemb.	9	3
	208	60

11) über 14 bis 15 Fuß tiefgehend

	Segelschiffe.	Dampfschiffe.
März . .	28	—
April . .	30	2
May . .	32	3
Juny . .	33	3
July . .	36	4
August .	27	3
Septemb.	16	5
October .	10	4
Novemb.	13	3
Decemb.	6	1
	231	28

12) über 15 bis 16 Fuß tiefgehend

	Segelschiffe.	Dampfschiffe.
März . .	27	—
April . .	18	1
May . .	33	—
Juny . .	12	—
July . .	21	—
August .	10	—
Septemb.	4	—
October .	12	—
Novemb.	3	—
Decemb.	1	—
	141	1

13) über 16 bis 17 Fuß tiefgehend

	Segelschiffe.	Dampfschiffe.
März . . .	15	—
April . . .	5	—
May	7	—
Juny . . .	9	—
July	1	—
August . . .	1	—
September .	1	—
October . .	—	—
November .	1	—
December .	1	—
	41	—

Ueber die Untiefen passirten demnach (im Jahre 1841 einkommend)

bis 5 Fuß Tiefgang	43 Segelschiffe	—	Dampfschiffe.
über 5 bis incl. 6 =	= 63	=	1	=
= 6 = = 7 =	= 94	=	35	=
= 7 = = 8 =	= 106	=	21	=
= 8 = = 9 =	= 130	=	18	=
= 9 = = 10 =	= 138	=	28	=
= 10 = = 11 =	= 156	=	31	=
= 11 = = 12 =	= 195	=	58	=
= 12 = = 13 =	= 188	=	53	=
= 13 = = 14 =	= 208	=	60	=
= 14 = = 15 =	= 231	=	28	=
= 15 = = 16 =	= 141	=	1	=
= 16 = = 17 =	= 41	=	—	=
Zusammen	1734	=	334	=

2168 Schiffe ohne zu leichten.

II. Uebersicht derjenigen Schiffe, welche unterhalb der Untiefen ihre Ladung ganz oder zum Theil ausluden, mit Angabe ihres Tiefganges vor dem Ausladen (1841 einkommend).

Hierbei ist zu bemerken, daß die Original-Listen keine Trennung derjenigen Schiffe, welche wegen der Untiefen leichteten, von denen, welche aus andern Gründen, z. B. wegen Reparatur in Curhaven u. dgl. ausluden, gestatten.

Einen Anhaltspunkt gewährt indeß die Vergleichung des Tiefganges solcher Schiffe, welche an den nämlichen Tagen (mithin bei derselben Höhe der Fluth) die Sände passirt sind, ohne zu leichten. Wo der Tiefgang der Schiffe von der letzt erwähnten Art erheblich größer ist, als der Tiefgang derer, die unterhalb ausgeladen haben, vor ihrer Entlöschung war, da kann man mit Grund auf anderweitige Ursachen schließen. Aus diesen

Berücksichtigungen motivirt sich die folgende Art der Zusammenstellung:

1841.	Schiffe, deren Tiefgang vor der Entladung betrug:										
	unter und bis 10 Fuß	über 10 bis 11 Fuß	über 11 bis 12 Fuß	über 12 bis 13 Fuß	über 13 bis 14 Fuß	über 14 bis 15 Fuß.	über 15 bis 16 Fuß	über 16 bis 17 Fuß	über 17 bis 18 Fuß	über 18 bis 19 Fuß	über 19bis21¼ Fuß
Es luden einen Theil ihrer Ladung aus, unterhalb der Sände	13	3	4	4	15	8	18	20	15	4	8
An denselben Tagen mit obigen passirten die Sände mit einem über 1 Fuß größeren Tiefgange, ohne geleichtet zu haben	viele ..;		einzelne ....;			keine Schiffe.					

Im Ganzen luden aus unterhalb der Sände 109 Segelschiffe und 3 Dampfschiffe, deren Total-Tiefgang 1662¼ Fuß war.

Mithin betrug der durchschnittliche Tiefgang dieser Schiffe 14,84 Fuß.

Aus Obigem läßt sich erkennen, daß ungefähr mit 14 bis 15 Fuß Tiefgang die Gränze der Schiffbarkeit der Sände bei ordinären Fluthverhältnissen erreicht wird;

daß ferner bei 11 bis 12 Fuß Tiefgang diese Gränze unter ungewöhnlich niedrigen Fluthverhältnissen Statt findet;

so wie endlich aus der Uebersicht No. I. sich ergiebt, daß bei mehr als ordinär hohen Fluthständen die Schiffbarkeit der Sände bis zu 17 Fuß Tiefgang sich erstreckt.

Diese Annahmen stimmen auch mit demjenigen überein, was hiesigen Lootsen und Schiffern allgemein bekannt ist.

Einzelne seltene Ausnahmen, (anhaltender starker Ostwind, verbunden mit einem niedrigen Stand der Oberelbe) bringen übrigens die Gränze noch tiefer herab, so wie hohe Sturmfluthen das Passiren größerer Schiffe gestatten. Auf solche Ausnahmen kommt es indessen bei dieser Betrachtung vor der Hand nicht an, sondern es sind zuvörderst aus den obigen Listen die Folgerungen abzuleiten, durch welche man die im gewöhnlichen Laufe der Dinge öfter wiederkehrenden Verhältnisse zu beurtheilen, in den Stand gesetzt wird.

Dies geschieht auf folgende Weise:

I. Von 2180 angekommenen Schiffen leichteten unterhalb des Sandes 112 Schiffe, zusammen 1662¼ Fuß tiefgehend, oder vom durchschnittlichen Tiefgange = 14,84 oder 14⅘ Fuß.

Es passirten die Sände ohne zu leichten:

von dem Tiefgange	16 — 17 Fuß	41 Schiffe,	
" " "	15 — 16 "	142 "	
" " "	14 — 15 "		
259 Schiffe davon ⅕ . .		52 "	

zusammen passirten die Sände ohne zu leichten, von gleichem oder größerem Tiefgange als dem durchschnittlichen Tiefgange derer, welche geleichtet haben . . . . 235 Schiffe.

Man kann annehmen, daß diese 235 Schiffe entweder die Nachtheile des Sandes durch Festsitzen oder Verzögerung empfunden haben, oder nur durch ein glückliches Zusammentreffen ungewöhnlicher Umstände, ihnen entgangen sind.

Hieraus folgt demnach:

effectiv geleichtet haben (mit Einschluß der obenerwähnten kleineren Schiffe, die etwa in Cuxhaven reparirten und die nun aus der Acht gelassen werden mögen, da sie das Resultat in keinem Falle zu Gunsten der Sände alteriren) . . . . . . 112 Schiffe.

von gleichem oder größerem Tiefgange kamen über den Sand ohne zu leichten . 235 „

die Gränzen der Fahrbarkeit des Sandes bei voller ordinärer Fluth überschritten 347 Schiffe.

II. Die Tiefe des Fahrwassers im Blankeneser Sande, bei halber Fluth und halber Ebbe, ist anzunehmen zu 10½ Fuß (sie beträgt etwas mehr, indeß ist es dem Zwecke dieser Untersuchung angemessen, jede Annahme zu vermeiden, die als zu günstig für die Beschaffenheit des Fahrwassers angesehen werden könnte.)

Schiffe von dem Tiefgange von 10½ bis 14⅘ Fuß können demnach zwar den Sand passiren, sind indeß hinsichtlich der Zeit beschränkt, und von etwa eintretendem Ostwinde u. dgl. sehr abhängig.

Digitized by Google

Von 10 bis 11 Fuß kamen vor 187 Schiffe,			
davon die Hälfte . . .	93	Schiffe.	
„ 11 „ 12 Fuß kamen vor . . .	253	„	
„ 12 „ 13 „ „ „ . . .	241	„	
„ 13 „ 14 „ „ „ . . .	268	„	
„ 14 „ 15 „ „ „ 259 Schiffe,			
davon $\frac{4}{5}$	207	„	
	1062	Schiffe.	

III. Die übrigen Schiffe, 771 an der Zahl, welche weniger als $10\frac{1}{2}$ Fuß Tiefgang haben, werden nur in solchen außerordentlichen Fällen durch die Sände beeinträchtigt, in denen die (ordinär 8 Fuß betragende) Fluth zu Blankenese weniger als 4 bis 5 Fuß über den dortigen Nullpunkt beträgt. In Allgemeinen werden sie als solche zu bezeichnen seyn, die von den Sänden nicht erheblich behindert werden. Eine Ausnahme hievon mögen noch die, unter diesen 771 begriffenen, 119 kleineren Dampfschiffe machen, von denen ohne Zweifel die meisten zu bestimmten Stunden fahren, und die also, wenn ihre Zeit mit der Ebbe zusammenfällt, schon bei mäßigem Ostwinde Aufenthalt erleiden.

Faßt man diese Ergebnisse zusammen, so erhält man folgende Verhältnißzahlen:

Von 2180 Schiffen

1) überschritten die gewöhnliche Gränze der Fahrbarkeit des Sandes	347	oder ca. $\frac{1}{6}$.
2) waren auf die halbe Fluthzeit in ihrer Fahrt beschränkt, und vom Ostwinde ꝛc. abhängig	1062	oder ca. $\frac{1}{2}$.
3) fanden wenig oder keine Schwierigkeit oder Aufenthalt beim Passiren der Sände . .	771	oder ca. $\frac{1}{3}$.

Digitized by Google

(Von den letzteren könnten noch 119 Dampfschiffe ausgenommen und der zweiten Klasse beigezählt werden.)

Hieraus, so wie aus dem ganzen übrigen Inhalte dieses Abschnittes, ersieht man demnach, daß die Sände dem Schiffahrtsbetriebe sehr fühlbare Hindernisse, Schwierigkeiten und Verzögerungen bereiten, zumal wenn man sich daran erinnert, daß hier nur Listen angekommener Schiffe zum Grunde liegen, und daß die abgehenden, weil sie östlichen Wind benutzen müssen, ungünstiger als jene gestellt sind.

Wenn es nun hiernach keinem Zweifel wird unterliegen können, daß das Verlangen nach einer wesentlichen Vertiefung des Fahrwassers in dieser Gegend als ein begründetes Desiderium zu betrachten sey, so muß dennoch andrerseits auch nicht übersehen werden, daß unter den angekommenen 2180 Schiffen wirklich nur 112 (und von diesen noch eine, wenn auch nicht genau zu ermittelnde, doch wohl auf 20 bis 30 anzuschlagende Anzahl, aus andern Gründen) unterhalb der Sände geleichtet haben; so daß also auf Ein Schiff, welches leichtete, 18 bis 20 Schiffe kommen, welche ohne Leichten aus See an die Stadt gelangten.

Hoffentlich werden die vorstehenden Nachweisungen ausreichen, um uns vor den Nachtheilen der vielen unrichtigen Darstellungen zu schützen, und die Sache in der Bedeutung, welche sie wirklich hat, Allen erkennbar zu machen.

Digitized by Google

4.

Einige Erläuterungen in Betreff der Mittel zur Verbesserung des Fahrwassers. *)

Wer sich der, im zweiten Abschnitte mitgetheilten, Uebersicht des Umfanges unserer Aufgabe in Betreff des Fahrwassers erinnert, dem wird es gegenwärtig seyn, daß unser

*) Die Worte, mit denen ich diesen Artikel bei seiner ersten Veröffentlichung einleitete, sind folgende: „Mit dem in den früheren Artikeln Dargelegten könnte die öffentliche Behandlung des Gegenstandes in diesen Blättern, meinerseits abgeschlossen werden; denn die Beziehungen, in denen derselbe noch zu erörtern seyn mögte, führen unvermeidlich in das specielle Gebiet der Hydrotechnik hinüber, und diesem wendet nur ein kleiner Theil der Leser eines, allein für Hamburg bestimmten, Blattes die Studien und das Interesse zu, welche gegen Mißverständnisse sichern. Nichts aber könnte mir unangenehmer seyn, als die schon in großer Menge vorhandenen Mißverständnisse hydrotechnischer Materien, noch durch neue vermehrt zu sehen. Indessen, so wie die Sache liegt, darf ich in dieser Berücksichtigung nur eine Schwierigkeit, nicht ein Hinderniß erblicken, dem bereits Mitgetheilten noch eine kleine Abhandlung folgen zu lassen, deren Gegenstand die Mittel und Wege ausmachen, durch welche den Mängeln des Fahrwassers in unserer Gegend, theils bereits abgeholfen ist, theils noch ferner abgeholfen werden kann. Denn es sind gerade darüber so viele einander widersprechende Meinungen unter das Publicum gebracht, daß wir in einer unserer wichtigsten Angelegenheiten zu Irrwegen veranlaßt werden könnten." Ich setze sie hierher, um den Gesichtspunkt anzugeben, aus welchem ich diese Erläuterungen beurtheilt zu sehen wünsche, die keinen Anspruch darauf machen für Leute vom Fache etwas Neues zu enthalten.

Digitized by Google

Hamburgischer Antheil an dem Strombau der Elbe, mehrere Districte von sehr verschiedener Beschaffenheit in sich schließt, weil er sich über die ganze Uebergangsstrecke von dem oberen Flusse bis an die Küste des offenen Meeres ausdehnt. Manche der, diesen verschiedenen Stromabtheilungen eigenthümlichen, Characterzüge sind im Laufe der Auseinandersetzung bemerklich gemacht und ihre Zahl könnte leicht noch vermehrt werden, wenn ich hier auf eine vollständige Behandlung der Sache hinausgehen dürfte. Es muß indeß genügen daran zu erinnern, daß in unserm oberen Districte der Strom ungetheilt, und die Einwirkung der Meeresfluth den Kräften der Ober-Elbe untergeordnet ist; daß in unserm zweiten Districte wir mit einem Stromarme (der Norder-Elbe) zu thun haben, in welchem jedoch die Meeresfluth bereits einen merklichen Einfluß ausübt; daß in dem dritten Districte (der Region der Barre) die Kräfte der Ober-Elbe vollständig von der Aus- und Einströmung der Fluthwelle überwogen werden und die Elbe dem Character des Meerbusens sich annähert; und daß in dem unteren Districte (bei Curhaven) beide Kräfte des bewegten Wassers, die „aestuarische und die strömende" oder die Wellen und der Strom, ihre mächtigen Angriffe ausüben gleichwie am offenen Meere.

Aus diesen und andern Verschiedenheiten ergiebt sich leicht, daß wir nach andern Gründen urtheilen, anders bauen müssen, je nachdem von Geesthacht, von der Norder-Elbe, von Blankenese oder von Curhaven die Rede ist; dennoch aber giebt es gewisse Urtheilsgründe und Sätze, die, wenigstens innerhalb des Bereiches unserer Aufgabe, unverändert gelten, und in deren richtigen Combinirung mit den verschiedenen localen Bedingungen, eben das Wesen der Sache beruhet.

Digitized by Google

Abgesehen von der Unanwendbarkeit der Kratzoperationen auf unsern Fall, hinsichtlich welcher ich mich auf meine veröffentlichten ausführlichen Nachweisungen beziehe,*) gehört zu diesen Sätzen auch derjenige, daß zur Vertiefung der Ströme nur ausnahmsweise und als secundäre Maaßregel die Baggerei anzuwenden ist, welcher aus dem allgemeineren Satze folgt, daß die Benutzung der Kraft des regulirten Stromes selbst, das sicherste, wirksamste und auf die Länge auch das wohlfeilste Mittel ist, um in seinem Bette die für die Schiffahrt und Abführung des Wassers erforderliche Tiefe zu erhalten.

So anerkannt die Richtigkeit dieser Sätze, man kann wohl sagen, ohne Ausnahme, bei practischen Hydrotechnikern auch ist, so begegnet man doch, außerhalb dieses Kreises, bei jeder neuen Unternehmung dieser Art, fast immer den nämlichen Einwendungen, und das, freilich unbegründete, Vertrauen zu den Erfolgen der Baggerei sucht immer von Neuem sich geltend zu machen.

Die Ursachen dieser Erscheinung sind leicht einzusehen, da die Wahrnehmung der, auf dem Lande einen großen Raum einnehmenden Masse ausgebaggerter Erde, bei denen die den Maaßstab der Vergleichung mit dem Umfange der, vom Wasser bedeckten, Schiffahrthindernisse im Strombette, und mit der Menge der dem Wasser beigemengten Sinkstoffe, nicht anzulegen gewohnt sind, das Urtheil besticht, und den Unkundigen verleitet der Baggerei Erfolge beizumessen, welche weit über die Wirklichkeit hinausgehen.

Vielleicht sind einige Zahlenangaben über die cubische Masse der, mit dem Wasser der Elbe vermischten trüben oder erdigen Stoffe geeignet, den Lesern d. Bl. einen richtigeren Vergleichungsmaaßstab zu geben.

*) Reisebemerkungen. Hamburg bei Perthes-Besser und Mauke. 1844.

Digitized by Google

Man hat durch sorgfältige Untersuchungen ermittelt, daß bei Anschwellungen durch Oberwasser die Elbe am oberen Ende des Fluthgebietes ungefähr $\frac{1}{6000}$ ihres Volumens an Schlamm und Erdtheilchen enthalte. *)

Nehmen wir das Volumen des Wassers, unter solchen Umständen gering, zu 30,000 Cubikfuß in einer Secunde an, so folgt daraus die Masse der von oben herabgeführten Sinkstoffe

für 1 Secunde = 5 Cubicfuß,
" 1 Stunde . = 18000 "
" 1 Tag . . = 432000 "
" 1 Monat . = circa 13 Millionen Cubicfuß.

Es ist zur Genüge bekannt, daß diese Sinkstoffe nicht alle im Fluthgebiete zur Ruhe gelangen (thäten sie es, so würde in kurzer Zeit das Thal der Elbe in einen Sumpf verwandelt seyn), und auch das ist aus den früher mitgetheilten Beschreibungen des Strombettes zu ersehen, daß nicht alle diese Sinkstoffe gerade längs des Fahrwassers sich fortbewegen, sondern daß es Nebenarme und Stromrinnen giebt, die einen großen Theil der Gewässer abführen; allein wenn man berücksichtigt, daß ein Dampfbagger im ganzen Jahre nur etwa so viel herausschafft, **) als die Ober-Elbe mittelst eines 6 Tage anhaltenden Oberwassers herabführt, und wenn man ferner berücksichtigt, daß eine durch Baggerung erzeugte Vertiefung, ohne gleichzeitige Verstärkung des Stromes, die Tendenz des letzteren zur Ablagerung der Sinkstoffe vermehrt, so wird man sich einigermaaßen klar machen können, wie wenig die Baggerei geeignet ist als alleiniges Hülfsmittel empfohlen zu werden.

*) Die Fahrbahn der Elbe. Hamburg bei Hoffmann und Campe. pag. 11.

**) Vergl. meine Reisebemerkungen pag. 39.

Digitized by Google

Betrachtungen dieser Art sind auch an allen Orten, wo man trübe Ströme durch Baggerei allein hat verbessern wollen, durch die Erfahrung bestätigt, und deßhalb steht, wie gesagt unter Strombaukundigen der Satz außer Zweifel, daß die Regulirung der Ströme das geeignete Mittel ist, um die Verbesserung ihrer Schiffbarkeit zu bewirken.

Damit wird übrigens der Anwendung von Baggermaschinen, auch in großen und trüben Strömen, keinesweges aller Nutzen abgesprochen; ja es kann Umstände und Localitäten geben, wo man dieses Hülfsmittel gar nicht, oder nur zum Nachtheil der Schiffahrt, entbehren könnte; und auch hiermit stimmen alle practischen Strombaukundigen überein.

Fälle dieser Art sind bei unserm Strombau öfter vorgekommen, dessen rasche und kräftige Betreibung durch den Besitz guter Dampfbagger wesentlich erleichtert wird. — Häufig tritt nämlich bei der Regulirung verwilderter Strombetten der Fall ein, daß die Regulirungswerke die Rinne, welche zum Fahrwasser benutzt wird, durchschneiden oder doch sehr beengen;*) wollte man an solchen Stellen die Herstellung des neuen Fahrwassers ganz dem Strome überlassen, so könnte dies nur mittelst einer, für die Schiffahrt sehr empfindlichen temporären Unbequemlichkeit geschehen, und würde im getheilten Strome noch andere, hier zu übergehende, Nachtheile herbeiführen.

Nicht minder kann, wo verschiedene Interessen auf Einem Strome Statt finden, und also gerade hier bei uns, der Fall eintreten, daß man nicht frei den hydrotechnischen Gründen allein folgen, nicht so bauen kann, wie man es zur sichersten Erreichung des Zweckes thun mögte.

*) Z. B. in der, 1841 regulirten Concave bei Spadenland, und in der, 1844 regulirten Concave bei Billwärder.

Will man alsdann den Zweck nicht aufgeben, so muß man die Hülfe benutzen, welche die Baggerei darbietet, und es kommt dann eben darauf an, die Umstände so zu benutzen, daß man der Baggerei so wenig als möglich bedürfe.

Es könnte noch Mehreres in dieser Beziehung gesagt werden, doch hoffe ich, daß Obiges genügt, um sowohl die Unhaltbarkeit der Ansicht, daß man sich vorzugsweise, oder gar allein der Baggerei bedienen müsse, zu zeigen; als auch die Folgerung zu beseitigen, welche Manche aus der kürzlich beschlossenen Vermehrung der Zahl unserer Dampfbagger gezogen haben, daß es vorgeschlagen worden sey, bei der Fortsetzung der Verbesserung unseres Fahrwassers, den mit den günstigsten Resultaten belohnten Weg der Regulirung des Stromes durch geeignete Bauwerke, zu verlassen, und uns auf den, in obiger Auseinandersetzung als unrichtig bezeichneten Weg der ausschließlichen Baggerei zu begeben. Einiges Nähere hierüber findet man noch in meinen „Reisebemerkungen;" auch ist zu vergleichen Soetbeer Statistik des Hamb. Handels pag. 14.

Daß der Weg, die Fahrtiefe durch Regulirung des Stromes mittelst geeigneter Bauwerke, zu verbessern, mit Recht als ein mit den günstigsten Resultaten belohnter zu bezeichnen sey, beweisen nicht nur mehrere in unserer Nähe ausgeführte Stromregulirungen, sondern auch zahlreiche Beispiele anderer Elbstrecken in den übrigen Uferstaaten.

Ehe ich zu deren Darlegung übergehe, will ich versuchen von dem Verfahren selbst, und den Sätzen, auf denen dasselbe beruhet, in so weit als es für den Nichthydrotechniker geschehen kann, einen Begriff zu geben.

Aus der großen Mannigfaltigkeit der vorkommenden Fälle von Stromregulirungen können zwei, in einer wesentlichen Beziehung sich von einander unterscheidende, Arten

Digitized by Google

herausgehoben werden, nämlich diejenigen oberhalb des Fluthgebietes und diejenigen im Fluthgebiete.

Bei den ersteren hat man es mit einem stets in einer und derselben Richtung fließenden Strome zu thun, bei den letzteren mit einem Wechsel von Fluthstrom und Ebbestrom; bei den ersteren ist eine gegebene, von der Lage und den Veränderungen der Ufer unabhängige, Wassermenge vorhanden, die ihren Weg abwärts verfolgt, was auch immer an und mit dem Strombette durch die Menschen vorgenommen werden möge; bei den letzteren üben die Anlagen und Werke der Menschen einen mehr oder minder merklichen Einfluß auf die Größe der Wassermenge aus, sie können dieselbe z. B. durch Beförderung der Fluthbewegung mehren, und durch Hemmung derselben mindern.

Man übersieht hieraus mit Einem Blicke, daß die Operationen oberhalb des Fluthgebietes einfacher und von einer geringeren Anzahl zu erfüllender Bedingungen abhängig sind, als diejenigen im Fluthgebiete.

Näher erhellet dieses aus folgenden Sätzen, die zugleich die Grundsätze der Stromregulirungen in einigen Beziehungen veranschaulichen.

Wenn ein gegebenes Wasserquantum, mit unveränderter Geschwindigkeit bei einer Verminderung der Breite des Strombettes abfließt, so muß die Höhe des Wasserkörpers dadurch vermehrt werden. Hätte z. B. das Strombette eine Breite von 1200 Fuß und die Tiefe oder Höhe des Wasserkörpers betrüge 6 Fuß, und man verminderte die Breite bis auf 600 Fuß, so müßte die Tiefe oder Höhe bis auf 12 Fuß zunehmen, so lange nämlich die Geschwindigkeit und die Wassermenge unverändert gedacht wird.

Wo nun, wie es oberhalb des Fluthgebietes der Fall ist, die Wassermenge wirklich unabhängig von der

Digitized by Google

Breite des Strombettes ist, da trifft dieser Satz mit der Wirklichkeit beinahe *) zusammen; im Fluthgebiete dagegen kann eine zu weit getriebene Beengung des Strombettes gar wohl die Folge haben, daß sie die Wassermenge merklich vermindert, und es wird demnach hier auf ganz andere Erwägungen bei der Bestimmung des Maaßes der Einschränkung des Strombettes ankommen, wie in jenem einfacheren Falle.

Von dieser Unterscheidung abgesehen, d. h. vorausgesetzt, daß in dem einen wie in dem andern Falle das Maaß der Einschränkung, oder (um sogleich den gebräuchlichen technischen Ausdruck einzuführen) die Normalbreite richtig bestimmt sey, wird allemal der sichere Erfolg solcher Anlage eine entsprechende Vermehrung der Wassertiefe seyn.

Diese Vermehrung der Wassertiefe nun kann erfolgen, entweder durch Aufstau, d. h. durch Erhebung des Wasserspiegels, oder durch Aushöhlung des Strombettes, und kann im letzteren Falle selbst mit einer Senkung des Wasserspiegels verknüpft seyn, ja, ist in der That in den meisten Fällen mit einer solchen verknüpft.

Der erstere Fall tritt ein, wenn das Strombette aus einem Material gebildet ist, welches wegen seiner Schwere oder seiner Cohäsion dem vermehrten Angriffe der gestei-

*) beinahe, denn die Annahme, daß die Geschwindigkeit in solchem Falle unverändert bleibe, ist nicht genau, sondern dient hier nur zur Vereinfachung der Darstellung. Wird nämlich das Wasser durch die Beengung des Bettes höher angeschwellt, so fließt es auch schneller ab, und dadurch modificirt sich die Anschwellungshöhe dergestalt, daß in obigem Beispiele nicht 12 Fuß, sondern nur ca. 9¾ Fuß herauskommen würden. Darin könnte indeß nur in einer eigentlich hydrotechnischen Abhandlung näher eingegangen werden.

Digitized by Google

gerten Stromgeschwindigkeit Widerstand leistet, also z. B. in felsigen Strombetten; der letztere Fall findet alsdann statt, wenn das Material, aus dem das Strombette besteht, dem Stromangriffe weicht und mit dem Wasser fortgeführt wird.

Bemerkenswerthe Fälle der ersteren Art kommen an der Elbe nur bis etwas unterhalb Magdeburg vor. *)

Ich zweifle nicht, daß diese kurzen Andeutungen einen ungefähren Begriff von dem Wesen der Sache geben können, und namentlich dazu dienen, um zu zeigen, daß Vieles, ja fast Alles von richtiger Bestimmung der Normalbreite abhängt.

Wollte man, *oberhalb* des Fluthgebietes, die Beengung des Stromes weiter treiben, als die natürlichen Stromverhältnisse (Wassermenge beim Sommer- und Winterstande, Gefälle des Stromes, Höhe des Thalbodens u. dgl. m.) es gestatten, so würde die Zerstörung der Werke oder das Eintreten der erheblichsten Nachtheile für die Uferbewohner, die unvermeidliche Folge davon seyn; im Fluthgebiete dagegen würde eine zu weit getriebene Beengung das Eintreten und Fortschreiten der Fluthwelle hemmen, und jene wohlthätigen periodischen Anschwellungen des Wasserspiegels, *auf denen die Schiffbarkeit unserer Flußmündungen beruhet*, auf ein geringeres Maaß herunterdrücken.

Wie man es anzufangen habe, um die Normalbreite richtig zu bestimmen, davon kann hier die Rede nicht seyn; wer mit dergleichen Gegenständen durch theoretische Stu-

*) Eine kurze Strecke unterhalb Magdeburg setzt das erste Felsenriff welchem der stromaufwärts Fahrende begegnet durch den Strom. Es ist im Jahre 1842 durch Sprengungen in der Richtung des Fahrwassers erniedrigt worden.

Digitized by Google

dien und practische Beschäftigung vertraut ist, der ist sich der Schwierigkeiten bewußt, und kennt auch die Fingerzeige, die hier, wie überall, die Natur ihren Beobachtern giebt; und ich wende mich demnach jetzt von den allgemeineren Erörterungen wieder zu den Thatsachen.

Die Beengung des Stromes auf eine gewisse Normalbreite, kann bewirkt werden durch sogenannte Einbaue (Buhnen, Stacke, Schlachten,) und es ist dieses die Bauart, welche an dem größeren Theile des Elbstromes gebräuchlich ist.

Nur in Sachsen und Böhmen findet man die Parallelwercke zu diesem Zwecke angewandt, wozu örtliche Bedingungen die Veranlassungen gegeben haben mögen.

Daß über die Richtung der Einbaue in Bezug auf den Stromstrich, eine Zeit lang große Meinungsverschiedenheit Statt fand, indem einige Hydrotechniker stromabwärts gerichtete, andere stromaufwärts gelegte, und wieder andere rechtwinklicht liegende empfahlen, ist bekannt. Jetzt sind diese Differenzen als erledigt anzusehen, indem die Wirkungsart der Einbaue zur Genüge aufgeklärt ist, um nach Maaßgabe der Oertlichkeit und des Zweckes das Richtige wählen zu können.

Für unsere Stromgegend, insbesondere für deren unteren Theil, ist die Frage wegen Richtung der Einbaue, überhaupt von minderer Wichtigkeit, weil eben durch den Wechsel in der Richtung des Stromes, ein solches Werk abwechselnd mit dem Strom und gegen den Strom liegt, wenn es nicht etwa gerade einen rechten Winkel mit demselben bildet.

Wo die natürliche Strombreite *) größer ist als die

*) Man unterscheidet natürliche Strombreite, Normalbreite, und Breite des Hochwasserprofils.
Die natürliche Strombreite wird zwischen den Ufern ge-

Digitized by Google

Normalbreite, da finden sich in der Regel Ablagerungen der Sinkstoffe und Untiefen im Strombette, denn der seitwärts sich ausbreitende Strom verliert die Kraft zur Aushöhlung des Bodens und die Geschwindigkeit zur Fortführung der Sinkstoffe.

In solchem Falle nun sollen die, von dem vorhandenen Ufer bis an die Normaluferlinie geführten Einbaue, den Strom beschränken, leiten und kräftigen; sie sollen die Bildung eines neuen Ufers in der angewiesenen Normaluferlinie vorbereiten und nach und nach herbeiführen, indem sie in ihren Zwischenräumen die, von dem oberen Flußgebiete herabkommenden, Sinkstoffe aufnehmen, und das flache Strombette theils zu neugewonnenem Lande, theils zu einer tieferen Stromrinne umgestalten.

Daß die Einbaue diesen Zwecken wirklich entsprechen, kann an der Elbe mit zahlreichen Beispielen belegt werden, und die oberländischen Schiffer haben deßhalb bei uns, wie allgemein bekannt ist, zu dem sogenannten Buhnenbau, ein fast unbeschränktes Vertrauen. *) Folgende preußische

messen, welche der Strom beim mittleren Wasserstande nicht übersteigt; unter der Breite des Hochwasserprofils versteht man die Breite der Ueberschwemmung der Thalebne durch den höchsten Wasserstand; ihre Grenzlinien sind demnach Deiche, oder wasserfreie Anhöhen.
Die Normalbreite ist oben bereits erklärt.

*) Vom Löblichen Commercio hieselbst sind im Jahre 1843 mehrere kundige Schiffsführer über eine Reihe von Fragen vernommen worden, die sich auf diesen Gegenstand beziehen, und die ich nebst den gegebenen Antworten hier beifüge; sie lauten wie folgt:

Frage 1: Ob das Fahrwasser in der Norder-Elbe von der Doven-Elbe bis zum Buntenhause (in der Schiffersprache „die Bunken") sich seit den letzten drei Jahren merklich gebessert habe?

Stromstrecken sind als besonders erfolgreiche Regulirungen durch Einschränkung des Stromes mittelst Buhnen, bei einer amtlichen Verhandlung hervorgehoben worden.

Antwort: Seit Anlage der Buhnen im Jahre 1841 hat sich das Fahrwasser in der Norder-Elbe merklich gebessert. Bei dem niedrigsten Wasserstande hat die Fahrtiefe um 1 Fuß zugenommen.

Fr. 2: Wenn dieses der Fall ist, ob sie solche Zünahme der Tiefe als eine Folge der seit Ao. 1840 angelegten Stackwerke, sogen. Buhnen ansehen?

Antw.: Die Verbesserung des Fahrwassers ist lediglich als eine Folge der angelegten Buhnen anzusehen.

Fr. 3: Ob sie es haben wahrnehmen können, daß mit dem Fortschreiten der Buhnen-Anlagen auch die Zunahme der Tiefe sich weiter erstreckt habe?

Antw.: Ja; namentlich hat sich dies in diesem Jahre gezeigt, indem durch die Anlage von neuen Buhnen in der Bergedorfer alten Elbe auch dort sich das Fahrwasser bedeutend gebessert hat.

Fr. 4: Ob der Fall, daß sie bei niedriger Ebbe durch die Süder-Elbe fahren müßten, jetzt merklich seltner vorkomme, als vor 4 oder 5 Jahren?

Antw.: Im Jahre 1841 mußte das Dampfschiff „Kronprinz von Preußen" auf der Fahrt zwischen hier und Magdeburg bei halber Ebbezeit immer durch die Süder-Elbe fahren; in diesem Jahre haben die Dampfschiffe bei niedrigster Ebbe immer durch die Norder-Elbe fahren können.

Fr. 5: Ob sie irgendwo ein festes Merkmal am Lande haben, wonach sie ungefähr angeben können, wie viel Wasser sie jetzt mehr haben, als vor 4 oder 5 Jahren?

Antw.: Bestimmte Merkmale giebt es dort nicht; die Verbesserung des Fahrwassers ist aber im Allgemeinen an den Sänden wahrzunehmen. Die Errichtung eines Pegels am Eingange der Norder-Elbe wäre sehr zu wünschen.

Fr. 6: Ob sie, nach demjenigen, was sie auf der preußischen Elbe von Buhnenanlagen gesehen haben, die Hoffnung

Digitized by Google

1) Bei Pulswerda und Graditz 550 Ruthen lang.

2) bei Loswig 700 Ruthen lang.

3) bei der Lichtenburg-Prettiner Grenze, unterhalb Torgau, 400 Ruthen lang.

4) nahe unterhalb Magdeburg 220 Ruthen lang.

5) am Maikäferwerder 350 Ruthen lang.

6) bei Heinrichsberg 300 Ruthen lang.

7) bei der Griebenschen Nachtweide 550 Ruthen lang.

8) bei der Buchschen Hüthung 500 Ruthen lang.

9) am Füllenhäger 600 Ruthen lang.

10) Nahe oberhalb Tangermünde 1250 Ruthen lang.

11) Nahe oberhalb Niedergörne 200 Ruthen lang.

Sie gehören alle dem Stromgebiete oberhalb der Fluthgrenze an.

In das Fluthgebiet fallen die Arbeiten, welche in der Nähe Hamburgs, in den letzten Jahren ausgeführt sind. Die Länge der regulirten Strecken beträgt zusammengenommen circa 1½ Meilen; die Zahl der Werke von Hamburg bis an den Trennungspunkt der Norder- und Süderelbe, beläuft sich auf 64, und unter diesen befinden sich manche, deren Länge der bestimmten Normalbreite beinahe gleichkommt, woraus folgt, daß der Strom stellenweise ungefähr doppelt so breit war, als er zur Erhaltung einer genügenden Fahrtiefe an der Stelle seyn muß.

---

hätten, daß die gewonnene Tiefe sich ohne Baggerung halten werde?

Antw.: Die Verhältnisse seien nicht gleich, indem in der Ober-Elbe die Strömung wirksamer sei, die Fahrtiefe zu erhalten, als in der Norder-Elbe. Es scheint jedoch keinem Zweifel zu unterliegen, daß wenn erst einmal ein normaler Zustand des Fahrwassers hergestellt, und bei Geesthacht gegen Abbruch des Ufers Fürsorge getroffen ist, die Buhnen auch in der Norder-Elbe genügen werden, die gehörige Fahrtiefe ohne Baggerung zu erhalten.

Digitized by Google

Daß, durch die Einschränkung, der Zweck erreicht worden ist, kann jetzt von Niemanden mehr bezweifelt werden, und ist in der That Jedem der auf unserer Elbe Bescheid weiß, bekannt; Erfolge aber, welche durch die Anwendung gewisser Mittel unter gegebenen Umständen und Bedingungen erreicht worden sind, werden unter ähnlichen Umständen und Bedingungen in andern Stromstrecken, ebenfalls mit Sicherheit zu erwarten seyn, und wir haben deßhalb alle Ursache für unser Fahrwasser bei diesem bewährten Verfahren zu beharren, und bei Fortsetzung der Arbeiten nach denselben Grundsätzen zu verfahren, ohne uns durch, längst auf dem Wege der Erfahrung widerlegte, Vorschläge und Projecte daran irre machen zu lassen. Oder mit andern Worten und in Anwendung auf den jetzt vorliegenden Fall:

Die Beseitigung der Untiefen bei Blankenese und Schulau, ist mit guter Zuversicht von der Regulirung und Einschränkung des Stromes mittelst geeigneter Bauwerke zu erwarten und es ist die Realisirung dieses Zweckes, wodurch das Interesse der Schiffahrt, d. h. die Wohlfahrt Hamburgs, wirklich und wesentlich gefördert wird.

Einige nähere Angaben über die, aus den localen Bedingungen sich ergebende Ausdehnung und Anordnung einer, diesem Zwecke entsprechenden, Anlage, wird der folgende Abschnitt enthalten.

Digitized by Google

5.

Messungen und Beobachtungen, den Correctionsplan der Elbe bei Blankenese und Schulau betreffend.

Wenn ein Theil der, in den vorangegangenen Abschnitten enthaltenen Mittheilungen dem Zwecke entsprochen hat, die Verbesserung des Fahrwassers der Elbe unterhalb Hamburg, als einen in den factischen Zuständen der Gegenwart wohlbegründeten Wunsch darzustellen, und namentlich die aus der Wirklichkeit entnommenen Zahlen es zur Genüge nachgewiesen haben, daß die jetzigen Schiffahrtverhältnisse uns nicht gestatten auf die Mängel des Fahrwassers mit der Sorglosigkeit einer früheren Zeit hinzublicken —

und wenn die in den ersten Artikeln mitgetheilten Zeugnisse der Geschichte, die entmuthigende Ansicht genügend widerlegt haben, daß das Fahrwasser von Jahr zu Jahr schlechter werde,

wenn ferner die Darlegung des ganzen Umfanges unserer Aufgabe geeignet war, mit Erfolg der Ansicht entgegenzutreten, daß wir alle unsere Kräfte den verlangten Verbesserungen bei Blankenese und Schulau, wie einem isolirten Unternehmen, zuwenden könnten und müßten, *)

*) Ich erinnere nur an meine Hinweisung auf den mangelhaften Zustand des Hafens zu Cuxhaven, den die gegenwärtigen Witterungszustände uns fühlbar genug machen; auf die ungenügende Ausdehnung des Oberhafens, welche die allgemeine Aufmerksamkeit wieder auf sich ziehen wird, sobald die Ober-Elbe offen kommt; auf den Geesthachter Uferabbruch, von dem beim Eintreten des niedrigen Sommerwassers die Zeitungen reden, und auf andere Mängel mehr, die man im zweiten Artikel nachlesen kann.

Digitized by Google

und wenn endlich die Nachweisung hiesiger und auswärtiger Erfahrungen im Strombau, genügt hat die aus unbegründeten Hoffnungen auf die Wirksamkeit kleiner (wenn gleich kostspieliger) Palliativmittel, hervorgehenden Einwendungen zu widerlegen, und den Principien durch deren Befolgung eine wirkliche Beseitigung mangelhafter Zustände des Fahrwassers zu erwarten steht, die Anerkennung, die ihnen gebührt, zu verschaffen:

so kann ich mit der Hoffnung, dadurch den Interessen Hamburgs nützlich zu seyn, zu der nähern Beschreibung einer Stromcorrection der Elbe in der Region der Barren, übergehen.

Fragen, wie die folgenden: Wer ist berechtigt, wer verpflichtet diese Verbesserungen auszuführen? Wer kann, wer wird vielleicht, ihre Ausführung hindern oder auch sie befördern? Wem ist die Aufbringung der Kosten, oder eine Beihülfe zu denselben zuzumuthen?

werden hier unerörtert bleiben, denn sie gehören in ein Gebiet, welches bei der gegenwärtigen Sachlage nur sehr Wenige in öffentlicher Discussion betreten dürfen, ohne sich den verdienten Vorwurf der Anmaaßung zuzuziehen.

Hier befinden wir uns innerhalb der Grenzen wissenschaftlicher Erörterung einer hydrotechnischen Aufgabe.

Erörterungen von der vorliegenden Art pflegen auf folgende Hauptpunkte gerichtet zu seyn, und können in diesen entsprechende Abtheilungen zerlegt werden:

Die Ursachen der Untiefen; die erreichbaren Grenzen der Verbesserung; die anwendbaren hydrotechnischen Hülfsmittel; die zweckmäßigste Anordnung der speciellen Anlage; die erforderlichen Kosten.

Von den Ursachen der Untiefen ist in den vorangegangenen Abschnitten, dasjenige, was von allgemeinerem

Digitized by Google

Interesse seyn kann, bereits mitgetheilt, und ich verweise hier darauf, um Wiederholungen zu vermeiden.

Die Auffindung der erreichbaren **Grenzen** der Verbesserung fällt im Wesentlichen zusammen mit den Untersuchungen über das hydraulische Vermögen des Stromes, über dessen Fluthverhältnisse, und Bodenbeschaffenheit, und diese Untersuchungen bilden bei Weitem den wichtigsten und schwierigsten Theil der Aufgabe.

Ich will versuchen von dem Gange derselben in dem vorliegenden Falle eine Skizze zu geben, und werde ihre Resultate alsdann vollständig beifügen.

Länge, Breite und **Tiefe** des Stromes sind Data, die, wie es scheint, durch unmittelbare Messung leicht erlangt werden, doch hat dies hinsichtlich der Tiefe schon einige Schwierigkeit, wenn nämlich von Messungen, die einen Werth für hydrotechnische Zwecke haben sollen, die Rede ist, und diese Schwierigkeit beruhet hauptsächlich in der steten Veränderung der Wasserhöhe durch die Fluth und Ebbe. *)

Diese drei Daten reichen indeß nicht aus, sondern

---

*) Weiter hierauf einzugehen ist nicht möglich, ohne ausführlich zu werden, da die Bewegung der Fluthwelle in Flüssen eine nur von Wenigen richtig beurtheilte, und überhaupt schwer zu übersehende Materie ist. Nur das Factum will ich anführen, daß bei Schulau das Wasser schon erheblich gefallen seyn kann, wenn es bei Hamburg noch steigt, und an ersterem Orte schon steigen kann, wenn es bei Hamburg noch fällt; und dasselbe gilt auch bei näher an einander liegenden Orten, weshalb man nicht ohne Weiteres von Veränderungen des Spiegels an dem einem Orte, auf gleichzeitige Veränderungen an dem andern schließen kann. Dies ist Ein Umstand, es giebt indeß noch Mehrere, welche bei Reducirung der Tiefenmessungen in Betracht kommen.

Digitized by Google

man muß noch die Wassermenge und die Stromgeschwindigkeit kennen, oder doch Eins von Beiden a priori, um das Andere daraus abzuleiten.

Wäre unter der Stromgeschwindigkeit diejenige an der Oberfläche, oder an einer bestimmten Stelle des fließenden Wasserkörpers zu verstehen, so würde man wohl auch in großen Strömen und im Fluthgebiete durch unmittelbare Messung dazu gelangen, denn an einem guten Instrumente *) zu diesem Zwecke fehlt es nicht; allein es kommt auf die mittlere Geschwindigkeit in bestimmten Zeitpunkten an, und diese wird im Fluthgebiete nur durch mühsame Operationen annähernd richtig erkannt.

Die zur Ermittelung dieser Daten erforderlichen Untersuchungen, verbunden mit denjenigen, welche zur Erforschung der Ursachen der Untiefen dienen, geben zugleich Gelegenheit zur Erkennung der Fluthverhältnisse und der Bodenbeschaffenheit der fraglichen Stromstrecke.

Kennt man Breite, Tiefe, Wassermenge und Stromgeschwindigkeit, so kann man das hydraulische Vermögen des Stromes, d. h. die Kräfte, mit denen er selber zur Aushöhlung oder Erhaltung seines Bettes wirksam ist, sich in Zahlen zur Anschauung bringen, und kann unter Berücksichtigung der Art der Abhängigkeit dieser Größen von einander und von den Eigenthümlichkeiten der Strecke, zu einer Ansicht über die Abänderungen der Einen oder der Andern jener Größen gelangen, welche dem erstrebten Zwecke, nämlich der Vermehrung der Tiefe dienlich sind; so wie auch zu einer Gewißheit über die Grenzen,

---

*) Der von Woltman erfundene hydrometrische Flügel. Man kann auch aus dem Stromabhange die Geschwindigkeit ableiten, allein nur da, wo der Abhang wenigstens eine Zeitlang sich gleich bleibt; im Fluthgebiete sind die betreffenden Regeln nicht anwendbar.

Digitized by Google

über welche unsere Bestrebungen nicht hinausgehen dürfen, weil sie sonst auf Unerreichbares oder gar Schädliches gerichtet seyn würden.

Dies ungefähr ist der Gang der hauptsächlichsten anzustellenden Untersuchungen des Hydrotechnikers; ihre Resultate in dem vorliegenden Falle sind folgende:

Die Länge der Stromstrecke von der Mündung der Lühe bis zur westlichsten Spitze des Finkenwärder Vorlandes, Neßhaken, beträgt beinahe 1½ geograph. Meilen.

Die Breite der Elbe beträgt hier 5000 bis 7000 Fuß von Ufer zu Ufer.

Die Tiefe ist verschieden, und kann ohne Vorlegung von Profilen oder Karten nicht klar übersehen werden. Zwei der merkwürdigsten Profile habe ich im 2ten Artikel mitgetheilt.

Dagegen lassen die Producte von Breite und Tiefe, oder die Quadrat-Inhalte der Stromprofile sich hier füglich zusammenstellen, und gewähren folgende Uebersicht:

Messung von 1841; reducirt auf einen Wasserstand von 4 Fuß über Hamburger Null.

Prof. No. 1 u. 2, oder Stromprofil der Elbe bei Neßhaken		69,778 Quadratfuß.
Prof. No. 5 u. 6, oder Stromprofil der Elbe beim Blankeneser Fährhause		
südliche Rinne	34,699 =	
nördliche =	32,842 =	
		67,541 =
Prof. No. 9 u. 10, oder Stromprofil der Elbe auf der Blankeneser Untiefe		
südliche Rinne	43,625 =	
nördliche =	33,150 =	
		76,775 =

Digitized by Google

Prof. No. 14, oder Stromprofil der Elbe zwischen Wittenbergen und Schulau
südliche Rinne 45,105 =
nördliche = 34,621 =
——— 79,726 Quadratfuß.

Prof. No. 17, oder Stromprofil der Elbe nahe oberhalb der Schulauer Untiefe südliche Rinne 44,708 =
nördliche = 62,000 =
——— 106,708 =

Prof. No. 18, oder Stromprofil der Elbe bei Fährmannssand, unweit Lühe-Mündung . . . . 101,363 =

Die Erhebung und Senkung des Wasserspiegels durch Ebbe und Fluth, oder der Höhenunterschied zwischen Hoch- und Niedrigwasser beträgt ordinär
bei Schulau . . . . 8 Fuß 6 Zoll,
bei Blankenese . . . 8 = — =

Das Niveau der ordinären Ebbe liegt am oberen Ende der fraglichen Stromstrecke 1 Fuß 6 Zoll, und am untern Ende 2 Fuß unter dem Niveau der ordinären Ebbe bei Hamburg.

Der Abhang des Stromes beträgt, unter gewöhnlichen Umständen, auf der Strecke von Neßhaken bis Schulau, d. i. auf 30,000 Fuß Stromlänge:
in der Mitte der Fluthzeit ca. 14 Zoll,
oder $\frac{1}{26000}$,
in der Mitte der Ebbezeit ca. 12 Zoll,
oder $\frac{1}{30000}$.

Der stärkste Abhang des Stromes fällt indeß nicht in die Mitte der Fluth und Ebbezeit, sondern es ist selbst ein Verhältniß von $\frac{1}{12000}$ kurz nach Eintritt der Fluth und in der letzten Hälfte der Ebbezeit beobachtet worden.

Digitized by Google

Beides jedoch nicht in einer so langen Strecke, sondern nur für ca. 10,000 Fuß Länge.

Die Wasserfläche von Fährmanns Sand (Prof. No. 18) bis Neßhaken (Prof. No. 1) beträgt
bei ordinärer Fluth 310,500,000 Quadratfuß,
= = Ebbe 246,700,000 =
Die Differenz oder 63,800,000 =
nehmen die, bei gewöhnlicher Ebbe trocken laufenden, Sande ein.

Wassermenge und Stromgeschwindigkeit sind hier, wie in allen Fluth- und Ebbe haltenden Gewässern, einer beständigen Veränderung unterworfen, indem sie viermal in 24 Stunden bis auf Null abnehmen, und viermal bis zu einem gewissen Maximum *) wachsen.

Die Geschwindigkeit ist überdies in den verschiedenen Stromrinnen sehr verschieden.

Folgende Messungen derselben, von denen jede das Mittel aus 6 Beobachtungen ist, welche im Stromstriche nahe an der Oberfläche mit dem Woltmanschen Flügel angestellt wurden, sind hier anzuführen:

Die Beobachtungszeit fällt 4 à 4½ Stunden nach Hochwasser.

Zeit der Beobachtung.	Ort der Beobachtung.	Stromgeschwindigkeit Nördl. Rinne (Fahrwasser)	Stromgeschwindigkeit Südl. Rinne
1841.			
Nov. 29. Morg. 8 U.	Neben Böhaken	1,56 Fuß	
" 29. " 8½ "	Neben Böhaken	. . . .	3,18 Fuß
Nov. 30. Morg. 8½ U.	Blankeneser Sand	1,31 Fuß	
" 30. " 9 "	Nebenüber . . .	. . . . .	2,00 Fuß
Dec. 1. Morg. 9 U.	Schulauer Sand	2,12 Fuß	
" 1. " 9½ "	Nebenüber . . .	. . . .	2,63 Fuß

*) Genauer ausgedrückt, zweimal vom (positiven) Maximum

Die **mittlere Stromgeschwindigkeit** um die Zeit der stärksten Ebbe, 3 Stunden nach Hochwasser, ergiebt sich sehr nahe = 2 Fuß pr. Secunde; abgeleitet aus der Wassermenge.

Die **durchfließende Wassermenge** stellt sich zur mittleren Ebbezeit folgendermaaßen heraus:

bei	Trindelbergsmühle	100,000	Cubicfuß	in einer Secunde.
=	Plumpsmühle . .	127,000	=	
=	Wittenberge . . .	145,000	=	
=	Schulau	165,000	=	
=	Fährmannssand . .	200,000	=	

Hierin ist der Zufluß von der Ober=Elbe mit 23,000 Cubicfuß pr. Secunde enthalten. Letztere Quantität ist die ungefähre Größe des **mittleren** Zuflusses; dieselbe wird bei hohem Oberwasser ansehnlich überschritten, so wie auch in Folge hoher Sturmfluthen die Quantität des, bei der Ebbe zurückfließenden, Fluthwassers das obige Maaß bedeutend übersteigt.

Hinsichtlich der **Bodenbeschaffenheit** theilt die in Rede stehende Strecke des Elbbettes den Character, welcher allen unsern Flußmarschen eigen ist, modificirt durch die Einwirkungen, die der mächtige Strom seit Jahrtausenden darauf ausübt.

Die Schichtung der Flußmarschen unserer Gegend zeigt über dem alten Seeboden eine holzreiche Moorschicht, und über dieser die späteren Ablagerungen von Sand und Elbschlick.

Im Strombette selber sind indessen diese Verhältnisse nicht mehr rein vorhanden, indem die, den characteristischen Zug der **Flußmarschen** ausmachende Moorschicht an manchen Stellen vom Strome fortgespühlt, an andern

zum (negativen) Minimum, und zweimal vom Minimum zum Maximum, durch Null gehen.

Digitized by Google

durch abgelagerte Sande bedeckt ist. Im ersteren Falle sind dann die in dem Moor befindlich gewesenen Hölzer zu Boden gesunken und bedecken den Grund des tiefer ausgespühlten Flußbettes.

Es ist hier nicht der Ort in Erklärungen der Entstehung dieser Ablagerungen einzugehen, und mag nur bemerkt werden, daß die Ablagerung der Moorschicht jedenfalls in die frühesten Zeiten der Geschichte zu setzen ist, und als eine unmittelbare Folge der großen Wasserfluthen, von denen die Oberfläche der Erde so viele unverkennbare Spuren trägt, angesehen wird.

Eine interessante auf den Mittheilungen eines viel erfahrnen Kenners unserer Marschgegenden (des verstorbenen Generals und Oberdeich-Inspectors C. H. Christensen vom K. Dän. Ingenieur-Corps) beruhende Abhandlung über diesen Gegenstand findet man in den beiden ersten Capiteln von „C. A. H. Christensen, Die zwei Strom-Coupirungen bei Breitenburg, ausgef. im Winter 1824 u. 1825. Hamburg bei Perthes und Besser 1827. *)

*) Ausführlicher will ich die factischen Ergebnisse einiger Bohrungen, die auf meine Veranlassung im hiesigen Hafen ausgeführt worden sind, hier einschalten, da dergleichen Untersuchungen für die Zukunft von Nutzen seyn können und aus unserer Gegend nur wenige veröffentlicht sind.
1. Als im Jahre 1837 es sich um die Fundamentirung einer Futtermauer am westlichen Ende des Niederhafens handelte, ließ ich, in der für diese Mauer bestimmten Richtung, an 9 Stellen bohren.
Die Bohrungen No. 1 bis No. 3, welche den Fuß der Geesthöhe bei St. Pauli berühren, trafen die Moorschicht nicht.

No. 4 ergab Moor von 3'	unter Null.		
bis 11'	"	"	
No. 5 Moor von 1' 3"	"	"	
bis 7' 6"	"	"	

Auf den durch Zahlenwerthe zur Anschauung gebrachten Verhältnissen und Kräften des Stromes, wie dieselben

---

No. 6 Moor	von 3′	unter	Null.	
	bis 9′	"	"	
No. 7 Moor	von 2′	"	"	
	bis 11′	"	"	
No. 8 Moor	von 3′ 4″	"	"	
	bis 16′	"	"	
No. 9 Moor	von 9″	"	"	
	bis 10′ 9″	"	"	

also eine Moorschicht von ca. 6′ bis 13 Fuß dick, unter dem Niveau der ordinären Ebbe liegend, und am Fuß der Geesthöhe auslaufend. Die Linie, in welcher diese Bohrungen vorgenommen wurden, läuft dem alten Ufer einigermaaßen parallel, und ist nicht erheblich von diesem entfernt.

2. Mehr in die Mitte des Hafens, also weiter in das eigentliche Flußbette, fällt ein Theil der Bohrungen, welche ich im März und April des Jahres 1840, kurz vor der Anwesenheit des holländischen Hydrotechnikers Herrn Mentz vornehmen ließ, als die Eindeichung der Stadt gegen Sturmfluthen in Berathung war. Sie wurden mit großer Sorgfalt durch den Kunstmeister Herrn Wehncke ausgeführt.

No. 1. Im Binnenhafen, dem Hause des Herrn Roosen auf den Vorsetzen gegenüber.

Tiefe des Grundes	6′ 3″	unter	Null.	
weicher Schlamm	bis 7′ 9″	"	"	
Moorschicht	" 20′ 9″	"	"	
loser Sand mit etwas blauem Thon	" 37′ 9″	"	"	

Anfang der festen Sandschicht ca. 38 Fuß unter der ordinären Ebbe.

No. 2. In derselben Gegend, recht in der Mitte der Fahrt.

Tiefe des Grundes	6′	unter	Null.	
Moorschicht	bis 15′	"	"	
Moor mit Schlamm, sehr lose . .	" 19′	"	"	
Moor, nach und nach fester, etwas sandig	" 31′	"	"	

Digitized by Google

hier für die Elbe bei Blankenese und Schulau dargelegt sind, und auf der Berücksichtigung der Beschaffenheit und

---

Dieselbe Beschaffenheit, mit kleinen Muscheln . . . . " 35′ unter Null.
Sand und Schlamm . . . . " 40′ " "
Sand, ziemlich fest . . . . " 43′ " "
Anfang der festen Sandschicht 43 Fuß unter der ordinären Ebbe.

No. 3. Dicht am Niederbaum; innere Seite.
Tiefe des Grundes . . . . 5′ unter Null.
Schlamm . . . . bis 9′ " "
Moorschicht . . . . " 18′ " "
Schlamm mit Sand vermischt " 25′ " "
desgl. etwas fester . . . " 28′ " "
Anfang der festen Sandschicht 28 Fuß unter der ordinären Ebbe.

No. 4. An der äußeren Pfahlwand, 100 Fuß westlich vom Niederbaum.
Tiefe des Grundes . . . . 8″ unter Null.
Schlamm . . . . bis 5′ 8″ " "
Moorschicht. . . . . . . " 18′ 8″ " "
Schlamm und Sand. . . . " 26′ 8″ " "
Sand, nach und nach fester " 31′ 8″ " "
Anfang der festen Sandschicht ca. 32 Fuß unter der ordinären Ebbe.

No. 5. An der innern Pfahlwand, 200 Fuß westlich von der vorigen Bohrung und ca. 40 Fuß näher dem Ufer.
Tiefe des Grundes . . . . = Null.
Schlamm . . . . bis 4′ unter Null.
Moorschicht . . . . " 8′ " "
Moor mit etwas Sand gemischt " 16′ " "
loser Sand . . . . " 32′ " "
Anfang der festen Sandschicht 32 Fuß unter der ordinären Ebbe.

No. 6. An der innern Pfahlwand; 200 Fuß westlich von voriger Bohrung, unweit des Ufers.
Höhe des Grundes . . . . 8″ über Null.

Digitized by Google

Widerstandsfähigkeit des Grundbettes beruhen die ferneren Schlußfolgerungen, nach denen das Project zur Correction des Stromes aufgestellt wird.

---

fester Thon . . . . bis 3′ 4″ unter Null.
loser Sand mit Thontheilen vermischt „ 19′ 4″ „ „
Anfang der festen Sandschicht ca. 19 Fuß unter der ordinären Ebbe; keine Moorschicht.

No. 7. An der innern Pfahlwand, 200 Fuß westlich von voriger Bohrung; etwas weiter vom Ufer entfernt.
Höhe des Grundes . . . . 4″ über Null.
Schlamm . . . . bis 2′ 8″ unter Null.
Moorschicht . . . . „ 7′ 8″ „ „
loser Sand . . . . „ 9′ 8″ „ „
Sand mit Lehmtheilen vermischt . „ 21′ 8″ „ „
Anfang der festen Sandschicht ca. 22 Fuß unter der ordinären Ebbe.

No. 8. An der innern Pfahlwand, 200 Fuß westlich von voriger Bohrung, etwas weiter vom Ufer.
Höhe des Grundes . . . . 1′ 3″ über Null.
Schlamm . . . . bis 2′ 9″ unter Null.
Moorschicht . . . . „ 9′ 3″ „ „
Sand . . . . „ 16′ 3″ „ „
Anfang der festen Sandschicht ca. 16 Fuß unter der ordinären Ebbe.

Auch diese Untersuchungen zeigen (mit Ausnahme einer einzigen Stelle in der Nähe des Ufers) das Vorhandenseyn der oben erwähnten Moorschicht, deren Dicke bei No. 2 gegen 30 Fuß beträgt. Bohrungen sind indeß, auch wenn sie mit der größten Sorgfalt betrieben werden, bekanntlich immer nur ein beschränktes Mittel zur Erkennung der Bodenbeschaffenheit, zumal im Flußbette. Deshalb führe ich noch einen Fall hier an, in welchem die genannte Schicht in einer Fläche von gegen 1500 Fuß lang und ca. 200 Fuß breit, bloß gelegt und einige Fuß tief weggeschafft ward.

Dieser Fall trug sich im Jahre 1840 zu, als ein Theil des alten Stadtgrabens durch Dampfbaggerei vertieft und

Digitized by Google

Eine der ersten und wichtigsten Bestimmungen ist diejenige der **Normalbreite**, welche in unserm Falle zu 3000 Fuß bei Böhaken und zu 3400 Fuß am oberen Ende von Hanskalbsand gefunden ist. Dann folgt die Lage der **Normaluferlinien**, welche durch die Situation der alten Ufer, Inseln und durch sonstige Localverhältnisse bedingt ist.

Wir finden in der in Rede stehenden Stromstrecke, wie mehrmals erwähnt, **zwei** Hauptstromrinnen vor, die nördliche und die südliche, und man muß sich über die Frage entscheiden, welche von beiden künftig zum Hauptstrome (oder richtiger zum alleinigen Strome) zu bestimmen ist. Ueberwiegende Gründe sprechen hier für die **nördliche** Rinne, weil diese den Schiffen wegen des nahe liegenden hohen Ufers, ein zur Nachtzeit mit größerer Sicherheit zu benutzendes Fahrwasser darbietet.

---

zum Hafen aptirt ward. Die Baggerung erreichte das Moor in einer Tiefe von 3 bis 4 Fuß unter Null, und ward fortgesetzt bis zu 9 Fuß unter Null; es ergab sich bald der außerordentliche Holzreichthum der Moorschicht, indem eine Menge von Stämmen, einige 2½ bis 3 Fuß im Durchmesser haltend, mit Wurzelenden und Verästelungen zu Tage gefördert ward. Die größeren Stämme waren Eichen, doch fanden sich auch Erlen, Birken und Buchen. Auffallend war die große Menge von Haselnüssen und Eicheln, die zuweilen den größeren Theil des Inhaltes der Baggereimer ausmachten.

Aehnliche Wahrnehmungen hat man bei Grundausgrabungen auf dem Grasbrook und bei dem neuen Schlachthause gemacht, auch bestätigen zahlreiche spätere Bohrungen, die zum Behufe anderer Bauunternehmungen angestellt sind, die Annahme vollkommen, welche der oben citirten Abhandlung zum Grunde liegt, daß nämlich **unter unsern Flußmarschen sich eine, mehr oder minder mächtige, Moorschicht erstreckt.**

Digitized by Google

Weiter ergiebt sich dann, aus Betrachtungen, deren Ausführung hier kein Interesse gewähren kann, die Länge und Anzahl der Einschränkungswerke, und aus den darauf und auf die Constructionsart und sonstigen Dimensionen der Werke begründeten Berechnungen, folgt schließlich die Veranschlagung der Kosten. In diese werden dann unter Andern auch diejenigen Ausgaben aufgenommen, welche durch Veränderungen in den Entwässerungsanstalten angrenzender Niederungen veranlaßt werden können.

Was die Constructionsart der Werke betrifft, so sind wir in unserer Gegend auf den Faschinenbau angewiesen, welchem, wegen der Annäherung an die Zustände und Bedingungen der Meeresküsten, bei Blankenese und Schulau, Steinschüttungen in geeigneter Weise beizufügen sind.

Der Wechsel von Fluth und Ebbe und der in Folge desselben regelmäßig eintretende Stillstand des Stromes, gestattet die Anwendung der Bauart mit Sinkstücken, durch welche die Ausführung großer Coupirungen wesentlich erleichtert, und überhaupt den Vertiefungen des Grundes während des Baues, die in oberen Stromgegenden so oft die Erreichung des Zweckes gefährden, vorgebeugt wird.

Eine speciellere Beschreibung der einzelnen Werke, ihrer Länge, Breite und Höhe, der Stellen, an denen sie anzulegen sind u. dgl. m. wird hier Niemand erwarten. Das Project liegt zwar in allen seinen Theilen ausgearbeitet den Behörden vor, und es wäre leicht, die betreffenden Specificationen aus demselben hier aufzunehmen, allein der Leser würde ohne die Beifügung der Karten wenig oder gar keinen Nutzen davon haben.

Hiezu kommt noch die Rücksicht, daß im Strombau die Einzelnheiten eines Projectes nur dann als völlig festgestellt anzusehen sind, wenn die Ausführung desselben nahe

Digitized by Google

bevorsteht, denn in den Strombetten gehen fortwährend Veränderungen vor, die auf die Gestaltung der Details bei der Ausführung Einfluß haben.

Aus diesen Gründen will ich schließlich nur kurz die Grundzüge, welche das Wesentliche des Planes sind, und die in dem Zeitraume einiger Jahre keine Veränderung erleiden, so zusammenstellen, daß man mit Hülfe einer der besseren Karten dieser Elbgegend sich eine deutliche Vorstellung von demjenigen machen kann, was zur Correction des Stromes, und zur sichern bleibenden Herstellung einer guten Fahrtiefe erfordert wird.

Um den ganzen Elbstrom in der nördlichen Stromrinne vereinigen zu können, ist es nöthig, daß das nördliche (holsteinische) Ufer gegen den, dadurch verstärkten, Stromangriff gedeckt werde; dazu dient eine Reihe von Werken, die den Buhnen der Ober-Elbe ähnlich sind, und nur durch stärkere Construction und größere Dimensionen von ihnen sich unterscheiden.

Die Köpfe dieser Werke liegen in einer sanft gekrümmten, durch Lokal-Verhältnisse bedingten, Linie.

Wird das nördliche Ufer gegen Angriffe des Stromes gesichert, so hat die Einschränkung bis auf die Normalbreite von der Südseite in dieser Hinsicht kein Bedenken.

Sie geschieht durch Anschließung einiger Inseln an das hannoversche Ufer und Coupirung der südlichen Rinne; so wie durch Zwischenlegung einiger secundären Werke, über deren Ausdehnung und Anzahl erst nach Maaßgabe des zu beobachtenden Effectes der Hauptwerke zu entscheiden ist.

Alle diese Anlagen bedürfen zur Ausführung, des Einverständnisses der betheiligten Uferstaaten, mithin vorgängiger Verhandlungen, deren Ergebniß Niemand vorhersagen kann, weshalb es denn auch nur zu mißbilligen ist,

Digitized by Google

wenn hin und wieder darüber, sogar öffentlich, Behauptungen aufgestellt worden sind.

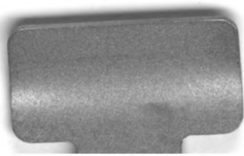
Nicht minder erhellet es leicht, daß die Regulirung einer an 2 Meilen langen und beinahe ¼ Meile breiten Stromstrecke, erhebliche Kosten erfordert; indessen auch dieser Punkt kann erst dann einer öffentlichen Besprechung unterzogen werden, wenn die Resultate jener Verhandlungen feststehen.

Gewiß ist es jedoch, daß die gründliche Correction des Stromes, ungeachtet der größeren Kosten der ersten Anlage, wohlfeiler ist, als die Erhaltung einer gleichen Tiefe durch fortwährende Baggerei, und ich füge in dieser letzteren Beziehung demjenigen, was ich in den früheren Abschnitten darüber angeführt, noch folgende Mittheilung aus dem Nautical Magazine *) bei, die uns ein großartiges Beispiel erfolgloser Baggerarbeit vorführt:

„Es ist eine auffallende Thatsache, daß die Baggerung der Themse vor Woolwich in den Jahren 1808 „bis 1816 die enorme Summe von 125,000 £sterl. gekostet „hat, und dennoch der Strom in demselben schlechten Zu„stande blieb, in welchem er sich immer befunden hatte. „Der Schlamm und feine Sand häuft sich sogar immer „mehr an, statt abzunehmen. Im Jahre 1816 wurden „hierzu 29,000 £sterl., und es werden noch im Durch„schnitt jährlich 16,000 £ verausgabt, ohne daß man „einen Erfolg wahrnimmt."

*) N. M. July 1840.





Digitized by Google

